



**Escola Tècnica Superior d'Enginyers  
de Camins, Canals i Ports de Barcelona**

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA**

## **PROJECTE O TESINA D'ESPECIALITAT**

**Títol**

**Anàlisi de paràmetres condiconants en el dimensionament de canals  
de regadiu: el cas del Xerta-Sènia**

**Autora**

**Rut Lamas Borraz**

**Tutora**

**Ivet Ferrer Martí**

**Departament**

**Departament d'Enginyeria Hidràulica, Marítima i Ambiental**

**Intensificació**

**Ambiental**

**Data**

**Octubre de 2009**

**TÍTOL TESINA:** Anàlisi de paràmetres condicionants en el dimensionament de canals de regadiu: el cas del Xerta-Sénia.

**AUTORA:** Rut Lamas Borraz

**TUTORA:** Ivet Ferrer Martí

**PARAULES CLAU:** Canal de regadiu, Xerta-Sénia, Evapotranspiració, Distribució de cultius.

## RESUM

Durant els darrers anys la protecció del medi ambient pren força i tant l'enginyeria, en general, com les infraestructures, en particular, s'han d'adaptar a aquest nou paradigma. Així, intervencions tant comuns com les relacionades amb l'aigua han d'incorporar paràmetres de sostenibilitat i eficiència. En aquest context es parla d'una Nova Cultura de l'Aigua, que analitza aquest recurs, les intervencions i la gestió del mateix, des d'un punt de vista global i considerant els aspectes ambientals a mig i llarg termini.

És àmpliament conegut el debat i la polèmica que es crea en parlar de la gestió de l'aigua del riu Ebre, el projecte del regadiu Xerta-Sénia n'és un clar exemple. Aquest projecte es localitza a les comarques del Baix Ebre i el Montsià, en el marge dret del riu Ebre i es justifica la seva construcció com una infraestructura de reg necessària per a la zona.

El present estudi pretén elaborar un anàlisi complet i de caràcter tècnic que contribueixi a clarificar aquesta controvèrsia. El principal objectiu d'aquesta tesina és estudiar la sensibilitat i/o influència de diferents paràmetres de disseny que condicionen el dimensionament de canals de regadiu, mitjançant el cas del Canal Xerta-Sénia. L'estudi analitza concretament l'evapotranspiració de referència i la distribució de cultius.

En el cas de l'evapotranspiració de referència, l'anàlisi dels resultats obtinguts a partir de tres metodologies emprades habitualment, revela que els millors resultats s'obtenen mitjançant el mètode de Penman-Monteith, que és l'emprat en el projecte

En el cas de la distribució de cultius, l'estudi del procediment seguit en el projecte permet detectar que aspectes de caràcter social i de la realitat territorial no s'han tingut en compte. Per tal de determinar aquesta informació s'ha realitzat treball de camp, incloent entrevistes als diferents sectors implicats. En base a la informació recopilada, es determinen escenaris alternatius i s'identifiquen punts febles de la metodologia utilitzada en el projecte.

Finalment, s'identifiquen altres paràmetres de disseny que caldria considerar en el dimensionament de l'obra analitzada. Concretament, la superfície de transformació i la qualitat de l'aigua de reg. De la mateixa manera que en la distribució de cultius, es troben a faltar metodologies que incloguen aspectes socials, territorials i ambientals en el seu anàlisi.

**TITLE:** Analysis of parameters in determining the sizing of irrigation channel: the case of Xerta-Senia.

**AUTHOR:** Rut Lamas Borraz

**TUTOR:** Martin Ivet Ferrer

**KEYWORDS:** Irrigation channel, Xerta-Senia, Evapotranspiration, Crop distribution.

## **ABSTRACT**

During the last years environmental protection gains strength and engineering in general, such as infrastructure, in particular, must be adapted to this new paradigm. So, interventions as common as water-related parameters should incorporate sustainability and efficiency. In this context speaks of a New Water Culture, which examines this action, interventions and its management from a global perspective and considering the environmental aspects in the medium and long term.

It is widely known debate and controversy that is created when you talk about management of the Ebro river water, the irrigation project Xerta-Senia is a clear example. This project is located in the Baix Ebre and Montsià, on the banks of the river Ebro and its construction is justified as a necessary irrigation infrastructure for the area.

This study wants to develop a full analysis and technical nature to assist in clarifying this controversy. The main objective of this thesis is to study the influence of different design parameters involved in the design of irrigation channels through the Channel case Xerta-Senia. The study looks specifically reference evapotranspiration and crop distribution.

In the case of the reference evapotranspiration, the analysis of results from three commonly used methodologies, reveals that the best results are obtained by the Penman-Monteith method, which is employed in the project.

In the case of the distribution of crops, the study of the procedure followed in the project detects which aspects of social and territorial reality are not taken into account. To determine this information has conducted fieldwork, including interviews with the various sectors involved. Based on the information gathered, determining alternative scenarios identified weaknesses in the methodology used in the project.

Finally, it identifies other design parameters would be considered in the sizing of the work analyzed. Specifically, the processing and surface water quality. In the same way as in the distribution of crops, miss methodologies, including social, territorial and environmental analysis.

## Agraïments

En primer lloc m'agradaria donar-te les gràcies per tots estos moments que has estat al meu costat en aquest procés Kitus, sense tu no ho hagués aconseguit. Gràcies per escoltar-me, entendre'm, ajudar-me a tenir paciència i sobretot, sentir-te al meu costat per més crítica que fos la situació.

També a tu l'vet, perquè tot i que al principi no estava massa clar res, m'has ajudat molt més del que te penses, molt més!!

Suposo que és evident, però sense la meua família això hagués sigut una tortura, la meua tossuderia la has respectat sempre mama, he d'aprendre tant de tu...

M'agradaria que aquí també estigui alguna gent, que tot i la distància, sempre han estat al peu del canó. Així que Susanna, Roseta, gent de la PDE en general, no és fàcil trobar gent com vatros, molta força i canya!!

I ja que aquí puc posar el que vull, una especial dedicació a totes aquelles persones que no m'han facilitat la faena, espero que no us trobeu mai en una situació de indefensió com la que jo he sentit en algun moment. Perquè sembla que a vegades fer ús dels canals habituals de demanda i consulta de informació pública és més un crim que un dret!!

I segur que me deixo a algú, així que totes les que llegiu aquestes línies, i us sentiu al·ludides, gràcies també a vatros!!

## Índex General

Resum / Abstract.....	i
Índex General.....	iv
Índex Taules.....	vi
Índex de Figures.....	viii
Índex de Taules dels Annexes.....	ix
Índex de Figures dels Annexes.....	xi
 1.- Introducció i Objectius.....	 1
1.1.-Introducció.....	1
1.2.- Objectius.....	1
 2.- Localització i característiques de la zona d'intervenció.....	 2
2.1.- Localització de la zona d'intervenció.....	2
2.2.- Economia.....	4
2.3.- Característiques de les zones agrícoles.....	4
2.3.1.- Estructura de la propietat.....	6
2.3.2.- Característiques de les àrees agrícoles.....	7
2.4.- Climatologia.....	8
2.5.- Vegetació Natural.....	9
 3.- El Projecte Xerta-Sénia.....	 10
3.1.- Antecedents del Projecte.....	10
3.2.- Resum del projecte.....	12
3.3.- Criteris de disseny .....	14
3.3.1.- Determinació de l'àrea regable.....	14
3.3.2.- Determinació de les dotacions de reg.....	15
3.3.3.- Determinació dels cabals de captació.....	17
3.3.4.- Canonades d'impulsió.....	17
 4.- Necessitats hídriques dels cultius.....	 18
4.1.- Fonaments teòrics.....	18
4.1.1.- Necessitats d'aigua de reg.....	19
4.1.2.- Càlcul de les necessitats d'aigua dels cultius: l'evapotranspiració.....	19
4.1.3.- L'evapotranspiració potencial i l'evapotranspiració de referència.....	20
4.1.3.1.- Mètode de Penman-Monteith .....	21
4.1.3.2.- Mètode de Blaney-Criddle modificat per la FAO.....	22
4.1.3.3.- Mètode de Hargreaves.....	24
4.1.4.- Evapotranspiració dels cultius.....	24
4.1.5.- Càlcul de les necessitats teòriques d'aigua de reg .....	27
4.1.6.- Pluja efectiva.....	27
4.1.7.- Càlcul de les necessitats reals d'aigua de reg.....	28
4.1.8.- Eficiència d'ús de l'aigua de reg.....	28
4.2.- Determinació de l'evapotranspiració.....	29
4.2.1.- Evapotranspiració mitjançant Penman-Montheith.....	30
4.2.2.- Evapotranspiració mitjançant Blaney-Criddle modificat per la FAO.....	31
4.2.3.- Evapotranspiració mitjançant Hargreaves.....	33
4.3.- Anàlisi i discussió de resultats.....	34

5.- Avaluació de la influència de la distribució dels cultius.....	38
5.1.- Escenari A: es manté la distribució de cultius actuals a la zona d'actuació.....	38
5.2.- Escenari B: distribució mitja dels cultius presents a les comarques.....	42
5.3.- Escenari C: alternativa de cultius proposada en el Projecte de Concessió.....	44
5.4.- Anàlisi i discussió de resultats.....	47
6.- Discussió General.....	48
7.- Conclusions.....	50
8.- Referències bibliogràfiques.....	51
8.1.- Bibliografia citada.....	51
8.2.- Altra bibliografia.....	52
ANNEXES.....	54
Annex I: Evolució de cultius al Baix Ebre i al Montsià.....	59
Annex II: Característiques tècniques del projecte.....	63
All.1.- Captació.....	65
All.2. Canal-tram d'enllaç.....	66
All.2.- Canal-tram d'enllaç.....	66
All.3.- Canal existent.....	66
All.4.- Xarxa Primària.....	67
Annex III: Determinació de l'àrea regable .....	69
Annex IV: Distribució de les necessitats hídriques per cultius .....	74
Annex V: Determinació de les dotacions de reg.....	76
AV.1 Reg de suport.....	77
AV.1.- Reg de suport.....	77
AV.2.- Reg Complet .....	78
Annex VI: Dades Climatològiques.....	79
Annex VII: Dades ET0 mitjançant Penman-Montheith.....	128
Annex VIII: Dades ET0 mitjançant Blaney-Criddle.....	133
Annex IX: Dades ET0 mitjançant Hargreaves.....	135
Annex X: Volum total d'aigua en funció de la metodologia de càlcul de l'ET0.....	139
AX.1. Resum dels càlculs del mètode Penman-Montheith.....	141
AX.2. Resum dels càlculs del mètode Blaney-Criddle.....	144
AX.2. Resum dels càlculs del mètode Blaney-Criddle.....	144
AX.3. Resum dels càlculs del mètode de Hargreaves.....	147
Annex XI.- Entrevistes als actors implicats .....	151
AXI.1. Entrevista a Antoni Espanya, director dels Serveis Territorials del DAR a les Terres de l'Ebre.....	152
AXI.2. Lluís Cortiella, president de la Comunitat de Regants del X-S.....	154
AXI.3. Joan Montesó, coordinador de la Unió de Pagesos a les Terres de l'Ebre.....	156
AXI.4. Josep Maria Franquet, Dr. Enginyer Agrònom i director del centre de la UNED a Tortosa.....	158
AXI. 5. Susana Abella, membre de la Plataforma en Defensa de l'Ebre.....	159
AXI.6. Agricultor professional amb terres a la zona de transformació.....	160

## Índex Taules

Taula 1: Distribució de la població (%) ocupada segons el sector d'activitat. Font: IDESCAT, 2009.	4
Taula 2: Evolució del número d'explotacions. Font: IDESCAT, 2009.	7
Taula 3: Evolució de la S.A.U. total (en ha.). Font: IDESCAT, 2009.	7
Taula 4: Límits sectors de reg. Font: MOTHE INGENIEROS, 2004.	13
Taula 5: Combinació de cultius prevista al projecte de concessió. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.	15
Taula 6: Valors de ET <sub>0</sub> (mm/dia) sota diferents condicions climàtiques. Font: Allen <i>et al.</i> , 1998.	20
Taula 7: Percentatge mig diari (p) d'hores diürnes anuals en funció de la latitud de l'hemisferi nord. Font: Doorenbos <i>et al.</i> 1977 (citat a Urbano, 2002).	23
Taula 8: Radiació extraterrestre a l'hemisferi nord expressada en equivalents d'evaporació (mm/d). Font: Doorenbos <i>et al.</i> , 1977 (citat en Urbano, 2002).	24
Taula 9: Coeficients de consum mitjos durant tot el cultiu, aplicables a la fórmula de Blaney-Criddle. Font: Doorenbos <i>et al.</i> , 1986 (citat a Urbano, 2002).	26
Taula 10: Coeficients de consum utilitzats en el programa CROPWAT. Font: Smith, 1993 (citat a Allen <i>et al.</i> 1998).	26
Taula 11: Valors representatius de la Eficiència en l'Ús de l'Aigua de Reg (EUAR). Font: Urbano, 2002.	29
Taula 12: Valors de la evapotranspiració mitjana (mm/d) a partir de l'ET <sub>0</sub> Calculator. Font: El·laboració pròpia.	31
Taula 13: Valors del factor d'ús consumptiu mitjà a partir dels valors anuals (mm/dia). Font: El·laboració pròpia.	31
Taula 14: Valors Humitat relativa mensual. Font: El·laboració pròpia, Cañameras, 2008.	32
Taula 15: Relació entre hores reals d'insolació i màximes possibles. Font: El·laboració pròpia, Cañameras, 2008.	32
Taula 16: Valors corregits del factor d'ús consumptiu en base a l'annex XX. Font: El·laboració pròpia.	33
Taula 17: Valors de la evapotranspiració mitjana a partir del Hardgreaves. Font: El·laboració pròpia.	34
Taula 18: Comparació valors mitjans per mes segons les diverses metodologies. Font: El·laboració pròpia.	35
Taula 19: Dotacions de les diverses metodologies. Font: El·laboració pròpia.	36
Taula 20: Combinació de cultius de l'escenari A. Font: El·laboració pròpia.	38
Taula 21: Necessitats hídriques dels cultius de l'escenari a. Font: El·laboració pròpia.	41
Taula 22: Necessitats hídriques dels cultius de l'escenari a afectats per la condició 2D de la DIA. Font: El·laboració pròpia.	41
Taula 23: Necessitats hídriques dels cultius de l'escenari a afectats per la condició 2E de la DIA. Font: El·laboració pròpia.	41
Taula 24: Combinació de cultius proposada en el Escenari B. Font: El·laboració pròpia.	42
Taula 25: Necessitats hídriques dels cultius proposats a l'escenari B. Font: El·laboració pròpia.	43
Taula 26: Necessitats hídriques dels cultius proposats a l'escenari B afectats per la condició 2D de la DIA. Font: El·laboració pròpia.	43
Taula 27: Necessitats hídriques dels cultius proposats a l'escenari B afectats per la condició 2E de la DIA. Font: El·laboració pròpia.	44
Taula 28: Combinació de cultius proposada en el Projecte de Concessió. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.	44
Taula 29: Necessitats hídriques dels cultius proposats de l'escenari C. Font: CENSA, 1999.	46
Taula 30: Necessitats hídriques dels cultius proposats a l'escenari C afectats per la condició 2D de la DIA. Font: CENSA, 1999.	46
Taula 31: Necessitats hídriques dels cultius proposats en l'escenari C afectats per la condició 2E	

de la DIA. CENSA, 1999. ....	46
Taula 32: Resum dades resultants dels diferents escenaris. Font: El·laboració pròpia.....	47



## Índex de Figures

Figura 1: Localització de la zona d'intervenció. Font: ICC, 2009.....	2
Figura 2: Mapa de sòls i xarxa de drenatge de la zona d'intervenció. Font: CENSA, 1999. ....	3
Figura 3: Zona de transformació del Xerta-Sénia. Font: REGSA, 2009.....	3
Figura 4: Evolució de la superfície agrícola útil de secà vs regadiu al Baix Ebre. Font: El·laboració pròpia, IDESCAT (2009) .....	5
Figura 5: Evolució de la superfície agrícola útil de secà vs regadiu al Montsià. Font: El·laboració pròpia, IDESCAT (2009) .....	5
Figura 6: Distribució de la propietat al Baix Ebre i al Montsià. Font: El·laboració pròpia, IDESCAT (2009).....	6
Figura 7: Mapa Climatològic de Catalunya. Font: Meteo.cat, 2009.....	8
Figura 8: Vista dels Ports de Besseit-Coll de Pallers. Font: El·laboració pròpia.....	9
Figura 9: Superfície regable i traçat del canal existent. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.....	12
Figura 10: Sectors de reg. Font: ENTORN, SL (2002).....	13
Figura 11: Condicions de la Declaració Impacte Ambiental. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007...	14
Figura 12: Menú general del programa ET0 Calculator. Font: El·laboració pròpia, RAES (2009)...	21
Figura 13: Introducció de les variables meteorològiques de deu en deu dies. Font: El·laboració pròpia, RAES (2009).....	22
Figura 14: Càlcul de la ET0 a partir del factor consuntiu de Blaney Criddle. Font: Urbano, 2002...	23
Figura 15: Variació de kc durant el desenvolupament d'un cultiu qualsevol. Font: Doorenbos <i>et al.</i> , 1977 (citat a Urbano, 2002) .....	25
Figura 16: Volums d'aigua utilitzats en el reg. Font: El·laboració pròpia.....	29
Figura 17: Gràfic de l'evolució de la ET0 mitjana al llarg de l'any. Font: El·laboració pròpia. ....	30
Figura 18: Evolució de ET0 mitjana al llarg de l'any. Font: El·laboració pròpia.....	32
Figura 19: Taula de l'evolució de la ET0 mitjana al llarg de l'any. Font: El·laboració pròpia. ....	33
Figura 20: Comparació diferents mètodes amb dades mensuals. Font: El·laboració pròpia.....	34
Figura 21: Comparació dels volum total final en funció dels diferents mètodes. Font: El·laboració pròpia.....	35
Figura 22: Comparació dels mètodes de Penman-Montheith i el de Hargreaves. Font: El·laboració pròpia.....	36
Figura 23: Superfície afectada per la condició 2D de la DIA. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007. ....	40
Figura 24: Superfície afectada per la condició 2E de la DIA. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007. ....	40

## Índex de Taules dels Annexes

Taula A1: Evolució de la SAU de regadiu vs secà al Baix Ebre i el Montsià. Font: IDESCAT, 2009.	60
Taula A2: Evolució de la superfície conreada d'oliveres al Baix Ebre. Font: IDESCAT, 2009.	61
Taula A3: Evolució de la superfície de cítrics conreada al Baix Ebre. Font: IDESCAT, 2009.	61
Taula A4: Evolució de la superfície agrícola d'oliveres al Montsià. Font: IDESCAT, 2009.	61
Taula A5: Evolució de la superfície de cítrics conreada al Montsià. Font: IDESCAT, 2009.	62
Taula A6: Límits sectors de reg. Font: MOTHE INGENIEROS, 2004.	64
Taula A7: Distribució de pisos de reg per sectors. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.	64
Taula A8: Distribució de seccions del nou canal. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.	67
Taula A9: Resum de superfícies de l'àmbit d'actuació distribuïdes per municipis. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.	70
Taula A10: Resum de superfícies distribuïdes per municipis. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.	71
Taula A11: Resum de la superfície cultivable neta. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.	73
Taula A12: Distribució de les necessitats hídriques per cultius. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.	75
Taula A13: Anàlisi de cultius en reg de suport. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007 (Annex 4).	77
Taula A14: Anàlisi de cultius en reg complet. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007 (Annex 4).	78
Taula A15: Dades climatològiques de l'Observatori de l'Ebre. Font: Observatori de l'Ebre, 2009.	80
Taula A16: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la ET0. Font: El·laboració pròpia	129
Taula A17: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la ET0. Font: El·laboració pròpia	130
Taula A18: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la ET0. Font: El·laboració pròpia	130
Taula A19: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la ET0. Font: El·laboració pròpia	131
Taula A20: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la ET0. Font: El·laboració pròpia	131
Taula A21: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la ET0. Font: El·laboració pròpia	132
Taula A22: Càlculs ETo mitjançant Blaney-Criddle. Font: El·laboració pròpia.	134
Taula A23: Càlculs ETo mitjançant Hargreaves. Font: El·laboració pròpia.	136
Taula A24: Comparació valors mitjans per mes segons les diverses metodologies. Font: El·laboració pròpia.	140
Taula A25: Coeficient de cultiu en funció del mes de l'any i del cultiu. Font: CENSA, 1999.	140
Taula A26: Coeficients correctors en funció dels diferents cultius. Font: CENSA, 1999.	140
Taula A27: Eficiència de la distribució en funció del tipus de reg aplicat. Font: CENSA, 1999.	141
Taula A28: Necessitat de rentat en funció del tipus de cultiu. Font: CENSA, 1999.	141
Taula A29: Necessitat de reg de l'olivera. Font: El·laboració pròpia.	142
Taula A30: Necessitat de reg dels cítrics. Font: El·laboració pròpia.	142
Taula A31: Necessitat de reg del préssec. Font: El·laboració pròpia.	143
Taula A32: Necessitat de reg del cirerer. Font: El·laboració pròpia.	143
Taula A33: Necessitat de reg de cultius hortícoles. Font: El·laboració pròpia.	143
Taula A34: Necessitat de reg de l'ametller. Font: El·laboració pròpia.	144
Taula A35: Taula resum de les necessitats de reg mitjançant el mètode de Penman-Montheith. Font: El·laboració pròpia.	144
Taula A36: Necessitat de reg de l'olivera. Font: El·laboració pròpia.	145
Taula A37: Necessitat de reg dels cítrics. Font: El·laboració pròpia.	145
Taula A38: Necessitat de reg del préssec. Font: El·laboració pròpia.	145

Taula A39: Necessitat de reg del cirerer. Font: El·laboració pròpia.....	146
Taula A40: Necessitat de reg de cultius hortícoles. Font: El·laboració pròpia.....	146
Taula A41: Necessitat de reg de l'ametller. Font: El·laboració pròpia.....	147
Taula A42: Taula resum de les necessitats de reg mitjançant el mètode de Blaney-Criddle Font: El·laboració pròpia.....	147
Taula A43: Necessitat de reg de l'olivera. Font: El·laboració pròpia.....	148
Taula A44: Necessitat de reg dels cítrics. Font: El·laboració pròpia.....	148
Taula A45: Necessitat de reg del presseguer. Font: El·laboració pròpia.....	148
Taula A46: Necessitat de reg del cirerer Font: El·laboració pròpia.....	149
Taula A47: Necessitat de reg dels cultius hortícoles. Font: El·laboració pròpia.....	149
Taula A48: Necessitat de reg de l'ametller. Font: El·laboració pròpia.....	149
Taula A49: Taula resum de les necessitats de reg mitjançant el mètode de Hargreaves. Font: El·laboració pròpia.....	150

## Índex de Figures dels Annexes

Figura A1: Evolució de la S.A.U de secà vs regadiu al Baix Ebre. Font: El·laboració pròpia.....	60
Figura A2: Evolució de la S.A.U de secà vs regadiu al Montsià. Font: El·laboració pròpia.....	60
Figura A3: Evolució de la superfície conreada d'oliveres vs cítrics al Baix Ebre. Font: El·laboració pròpia.....	61
Figura A4: Evolució de la superfície conreada d'oliveres vs cítrics al Montsià. Font: El·laboració pròpia.....	62
Figura A5: Sectors de reg. Font: ENTORN, 2002.....	65
Figura A6: Secció Tipus del nou canal rectangular sobre l'antic semi-circular. Font: MOTHE INGENIEROS, 2004, Plànol núm 11. ....	66
Figura A7: Esquema de la xarxa primària d'un sector tipus. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007..	67
Figura A8: Superfície agrícola del canal del regadiu Xerta-Sénia. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.....	71
Figura A9: Condicions de la DIA. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.....	72
Figura A10: Evolució de la ET0 a l'any 2003. Font: El·laboració pròpia. ....	129
Figura A11: Evolució de la ET0 a l'any 2004. Font: El·laboració pròpia.....	129
Figura A12: Evolució de la ET0 a l'any 2005. Font: El·laboració pròpia. ....	130
Figura A13: Evolució de la ET0 a l'any 2006. Font: El·laboració pròpia.....	130
Figura A14: Evolució de la ET0 a l'any 2007. Font: El·laboració pròpia.....	131
Figura A15: Evolució de la ET0 a l'any 2008. Font: El·laboració pròpia.....	131
Figura A16: Representació gràfica ETo mitjançant Hargreaves. Font: El·laboració pròpia.....	136

## 1.- Introducció i Objectius

### 1.1.- Introducció

Les condicions de Catalunya en relació a la disposició i la gestió de l'aigua són àmpliament conegudes. El clima mediterrani, amb unes precipitacions mitjanes anuals que oscil·len entre els 350 litres del Segrià i els 1.200 de l'Alta Garrotxa, genera una pluviometria molt irregular. En aquest sentit, s'ha de reflexionar profundament per tal que la societat consideri l'aigua com un recurs limitat del qual se n'ha de promoure un ús i gestió eficients.

Segons l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA, 2009) el 72% de l'aigua consumida s'utilitza en l'agricultura, el 19% en la indústria i un 9% es dedica a usos urbans. Així, es pot considerar l'agricultura catalana com el sector amb més necessitats en termes de quantitat d'aigua. És per aquest motiu que l'ús i la gestió eficient de l'aigua en l'agricultura representa un pas sòlid i significatiu en el camí cap a la sostenibilitat d'aquest recurs.

És àmpliament conegut el debat i la polèmica que es crea en parlar de la gestió de l'aigua del riu Ebre. En l'actualitat, a les Terres de l'Ebre el projecte del regadiu Xerta-Sénia n'és un clar exemple. Aquest projecte es localitza a les comarques del Baix Ebre i el Montsià, i la seva construcció es justifica com una infraestructura de reg necessària per al desenvolupament de la zona i, concretament, de la pagesia local.

La motivació principal de la realització d'aquest estudi és contribuir a clarificar, des d'un punt de vista tècnic i objectiu, aquesta controvèrsia. En aquest sentit, s'analitzarà la influència de paràmetres que condicionen el dimensionament del projecte front el volum d'aigua final necessària per tal de garantir el regadiu.

Per tal d'aconseguir una gestió hídrica eficaç resulta indispensable que aquesta vagi acompanyada de polítiques sobre l'ús del sòl que la complementin. En aquest sentit, la enginyeria ha d'aconseguir incloure un enfoc social, territorial i ambiental en els projectes, a més d'assegurar la protecció dels ecosistemes hídrics.

### 1.2.- Objectius

L'objectiu principal de la present tesina és el d'estudiar la influència dels paràmetres de disseny en el dimensionament d'infraestructures hidràuliques destinades al reg, per tal de determinar metodologies que tinguin en compte una gestió sostenible i eficient de l'aigua i el territori. En concret, s'aplicarà al cas d'estudi del dimensionament del Canal de regadiu Xerta-Sénia..

Així doncs, els objectius específics són:

- 1) Escollir la metodologia que millor determini les necessitats hídriques dels cultius, comparant les principals metodologies utilitzades en l'àmbit agronòmic internacional.
- 2) Estudiar la influència d'un paràmetre que condiciona fortament la quantitat total d'aigua a aportar als cultius, com és la distribució de cultius proposada.
- 3) Identificar altres paràmetres d'importància, com poden ser la determinació de la superfície afectada o la qualitat de l'aigua.

## 2.- Localització i característiques de la zona d'intervenció

### 2.1.- Localització de la zona d'intervenció

El projecte de regadiu Xerta-Sénia es localitza a la zona sud-oest de les Terres de l'Ebre, concretament l'àrea potencialment regable pertany a les comarques del Baix Ebre i el Montsià, veure figura 1. Aquesta superfície avarca els termes municipals de Xerta, Alfara de Carles, Tortosa, Aldover, Roquetes, Mas de Barberans, Amposta, Santa Bàrbara, MasDenverge, la Galera, Godall, Uldecona i Freginals.

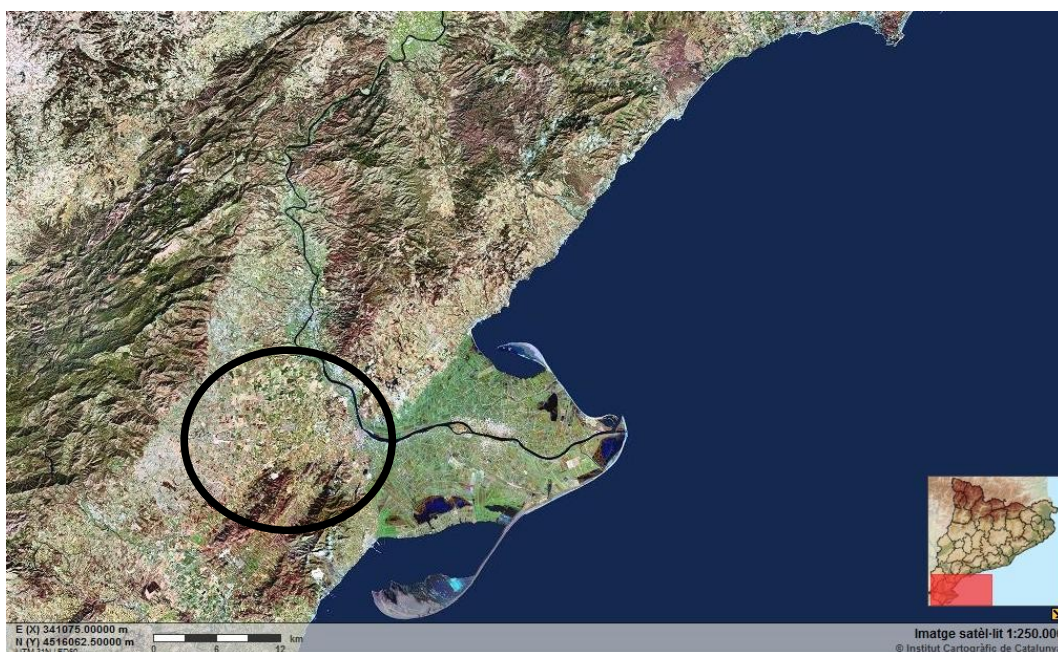


Figura 1: Localització de la zona d'intervenció. Font: ICC, 2009.

El Baix Ebre i el Montsià són les dues comarques més meridionals de Catalunya. La primera, amb una extensió de 1002,7 km<sup>2</sup> i una població 81.304 habitants (IDESCAT, 2009). La comarca del Monstià té una superfície de 735,4 km<sup>2</sup> i una població de 71.058 habitants (IDESCAT, 2009).

La zona a transformar s'estableix mitjançant un perímetre delimitat per l'assut de Xerta, la cota 200, el canal de la Dreta de l'Ebre i el Riu Sénia. Constitueix un terreny de transició, caracteritzat pel seu pendent descendent, entre els Ports de Besseit i el Delta de l'Ebre. La superfície total bruta representa 27.901,1 ha. i una superfície regable de 16.469 ha.

Cal destacar l'existència de nombrosos barrancs d'alt poder erosiu, que desemboquen a l'Ebre, fet que determina, en part, la topografia de la zona, presentant tres parts ben diferenciades:

- Al nord del Barranc de la Conca de St. Julià, amb una topografia molt acusada de forts pendents i nombrosos barrancs. En aquesta zona es passa de la cota 200 a la cota 10 propera als marges del riu en tan sols 3 km.
- El sud del Barranc de St. Antoni al terme municipal de Roquetes, amb plataformes suaus que baixen des de la zona dels Ports de Besseit fins al riu Ebre, essent la cota més baixa la que es troba a la zona d'Amposta.



## 2.- Localització i característiques de la zona d'intervenció

- La zona intermitja entre els dos barrancs anteriors, essent a una zona de transició entre les dues zones i amb característiques intermèdies.

En tota la zona, la xarxa de drenatge està formada per nombrosos barrancs de gran longitud amb fons estrets ben definits, que recorren la zona d'Oest a Est, veure figura 2. Alguns d'aquests barrancs a mesura que s'aproximen a l'Ebre s'obren de forma que presenten en el seu curs superfícies cultivades.

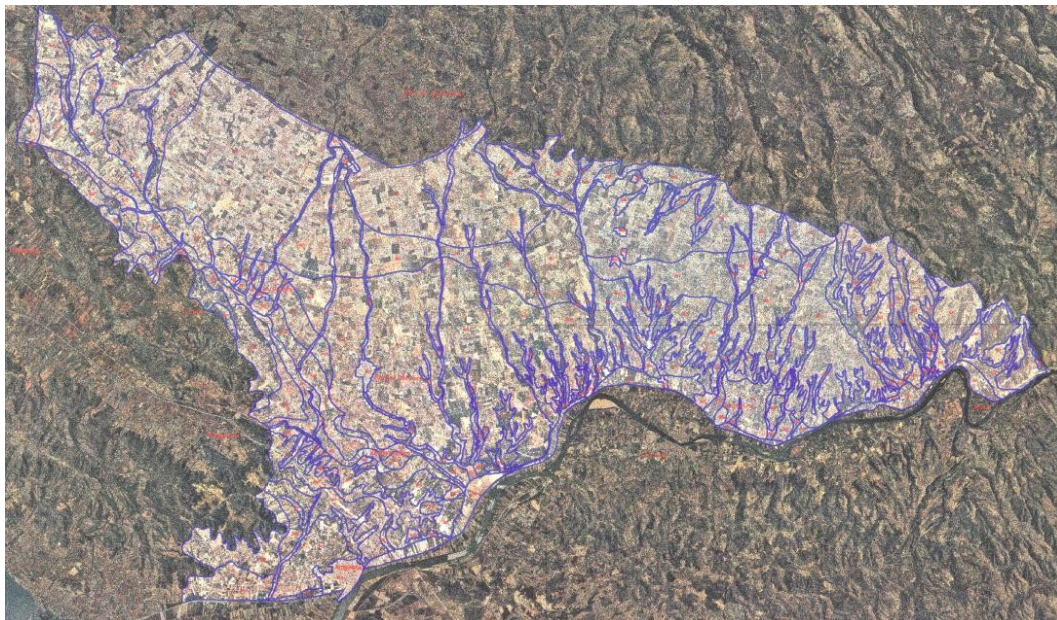


Figura 2: Mapa de sòls i xarxa de drenatge de la zona d'intervenció. Font: CENSA, 1999.

L'àrea definida, veure figura 3, limita en el seu extrem nord amb el barranc de l'Arran, al municipi de Xerta. El límit més oriental s'aproxima molt al recorregut la carretera C-12, des del municipi de Xerta fins al d'Ampostà. El seu extrem sud parteix del límit meridional del municipi d'Ampostà, a l'alçada de la carretera N-340, per després vorejar el municipi de Freginals, recorrent la zona nord del terme municipal, i seguir en direcció de Godall, la Miliana i el Pas. Finalment, el límit occidental d'aquest perímetre representa la cota 200, que recorre de nord a sud la falda dels Ports de Besseit.



Figura 3: Zona de transformació del Xerta-Sénia. Font: REGSA, 2009.

## 2.- Localització i característiques de la zona d'intervenció

La superfície a transformar ocupa una àrea de 16.469 ha amb una longitud en sentit Nord-Sud de 35 km i de 10 km en sentit Oest-Est.

### 2.2.- Economia

Ambdues comarques presenten importants ingressos amb orígens al sector primari, veure taula 1. En el cas del Baix Ebre, les fonts són tant agrícoles, com ramaderes o pesqueres. D'altra banda, les fonts del Montsià són fonamentalment de l'agricultura i la pesca o la piscicultura de marisc.

El Baix Ebre, a més, compta amb un teixit industrial i d'empreses de serveis que s'ubiquen en els diversos polígons industrials existents. A més la seva capital, Tortosa, representa la tercera ciutat en importància de la província de Tarragona, constituint un important nucli d'atracció comercial, turística i cultural.

A la comarca del Montsià hi destaca la indústria de la fusta i el moble, sobretot en municipis com la Sénia; en altres, com Amposta, existeix un important sector de serveis.

Taula 1: Distribució de la població (%) ocupada segons el sector d'activitat. Font: IDESCAT, 2009.

Comarca	Agricultura			Indústria			Construcció			Serveis		
	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001	1991	1996	2001
Baix Ebre	17,96	14,39	11,96	23,2	23,12	17,57	12,58	11,69	16,02	46,27	50,8	54,42
Montsià	25,74	21,28	17,89	25,55	27,6	22,68	11,4	9,17	13,85	37,57	41,95	45,53

Un sector comú i important en ambdues comarques és el turisme, no únicament el de la platja, no gaire massificat, sinó també el rural, amb importants atraccions ecològiques com el Delta de l'Ebre i els Ports de Besseit, així com atraccions culturals.

### 2.3.- Característiques de les zones agrícoles

L'Ebre ha estat un dels elements més importants i que ha condicionat la producció agrària d'aquesta zona. A la comarca del Baix Ebre sempre han estat diferenciats el sector de secà, a la zona de ponent i les zones muntanyenques, i el regadiu a les vores del riu i a les planes. D'altra banda, a la comarca del Montsià històricament han predominat els conreus de secà sobre els de regadiu, en forma de petites hortes d'extensió reduïda i regades per sínies. A partir de 1860 es començà a conrear de manera significativa l'arròs al Delta, gràcies a l'aigua del canal de la Dreta de l'Ebre.

Resulta interessant veure l'evolució de les terres de conreu diferenciant les terres de regadiu i les de secà. En el cas que sigui possible, localitzar geogràficament aquesta evolució, identificant l'expansió/regressió de superfícies segons la tipologia dels cultius, pot donar informació de major qualitat.

En tot cas, primerament és convenient saber quina ha estat l'evolució dels principals cultius en aquestes comarques.

En el cas de la comarca del Baix Ebre, les terres de secà han ocupat quasi tota la superfície cultivada, exceptuant les terres del Delta, la vall fluvial i les zones transformades en regadiu amb aigües subterrànies i infraestructures que utilitzen aigua del riu Ebre. El conreu que històricament



## 2.- Localització i característiques de la zona d'intervenció

ha tingut més importància ha estat l'olivera, representant alts percentatges de la superfície agrícola total. Associats al conreu d'oliveres es troben els fruiters de secà com el garrofer, que ha anat perdent importància des del punt de vista global de la comarca. En general, els cultius de secà han disminuït en quant a superfície cultivada, veure figura 4.

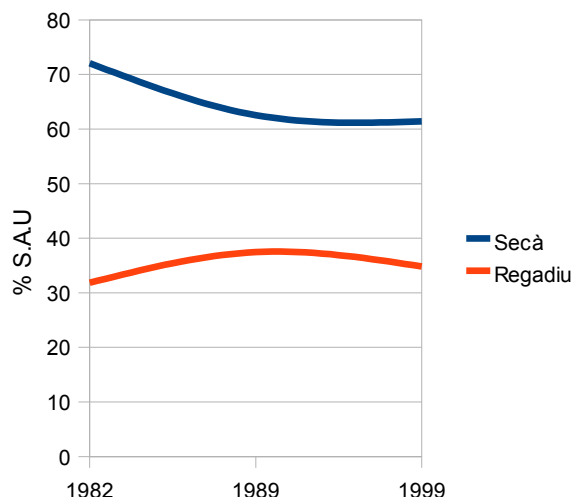


Figura 4: Evolució de la superfície agrícola útil de secà vs regadiu al Baix Ebre.  
Font: El·laboració pròpia, IDESCAT (2009).

La menor productivitat dels conreus de secà ha fet que, en terres amb aquest tipus d'explotacions, s'hagin construït pous d'aigua per tal de potenciar la introducció de conreus de regadiu, en aquest cas cítrics. Anteriorment els cítrics es localitzaven als termes riberencs de l'Ebre, tot i que no apareixien com a camps de cultiu intensiu llevat de les terres que ocupen a Tivenys i Tortosa.

Paral·lelament, a la comarca del Montsià, tant l'olivera com la vinya van tenir un paper destacat en el passat. Juntament amb aquests, i des de la segona meitat del segle XVIII, l'ametller i el garrofer van anar guanyant poc a poc terreny a l'erm. En aquesta comarca, els cultius de secà es comporten de forma similar al Baix Ebre, veure figura 5.

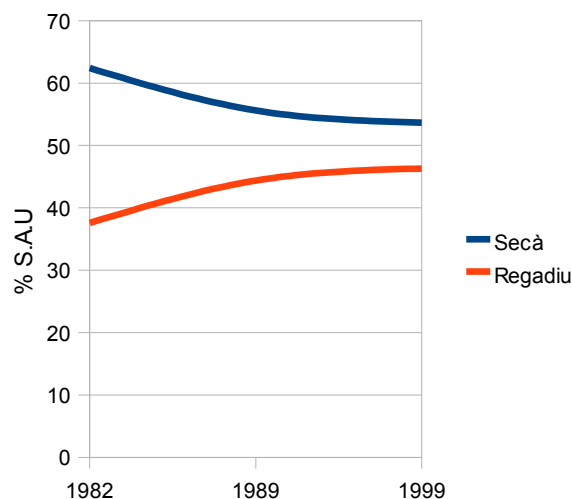


Figura 5: Evolució de la superfície agrícola útil de secà vs regadiu al Montsià.  
Font: El·laboració pròpia, IDESCAT (2009).

Es comprova com les terres de regadiu han anat augmentant lleugerament en els darrers anys de

## 2.- Localització i característiques de la zona d'intervenció

forma continuada. Els principals conreus de regadiu que es donen a la comarca són els cítrics, les hortalisses i els fruiters de fruita dolça, preferentment presseguers.

Finalment, i a mode de conclusió en quant a l'evolució dels cultius en aquestes comarques, es pot afirmar que els conreus de secà i regadiu evolucionen de forma semblant, els de secà es redueixen i els de regadiu prenen importància. Tot i que, en el cas dels conreus de regadiu, l'augment en superfície de la comarca del Montsià és el doble que l'augment esdevingut a la comarca del Baix Ebre, prenent en aquest cas més importància a la primera comarca.

Les dades concretes es poden consultar en l'annex I, que sintetitza valors consultats a l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT, 2009). Aquestes dades, pel que fa referència al cens agrari, són del 1999, les úniques disponibles actualment. La pròxima actualització s'ha de realitzar aquest any 2009.

### 2.3.1.- Estructura de la propietat

El règim de tinença de la terra més important al Baix Ebre és la propietat directa. De les darreres dades del cens agrari (1999), de les 60.477 ha. agràries de la comarca, 50.219 ha. eren sota règim de propietat, 7.857 ha. sota el règim d'arrendament i únicament 58 ha. sota el règim de parceria, veure figura 6.

La importància de l'arrendament sobre la parceria es deu, principalment, a l'elevat preu de la terra. En tots els municipis té un clar predomini l'explotació directa, la major part dels propietaris agraris disposen de terres d'horta i de secà per poder fer una economia complementària.

Durant la crisi de finals dels anys setanta, molts agricultors o empresaris agraris, sobretot els que posseïen petites explotacions, hagueren de deixar el treball de la terra i vendre les propietats per tal d'integrar-se com a jornalers o anar al ram de la construcció. El 1990 únicament un 10% dels agricultors treballaven exclusivament en les tasques agràries, mentre que el 90% restant ho feia a temps parcial com a complement d'altres activitats econòmiques. En l'actualitat, la gran part de la pagesia es dedica a tasques agràries a temps parcial.

El règim de tinença de la terra a la comarca veïna del Montsià és molt semblant, predominant la propietat per sobre de la parceria i l'arrendament. Les darreres dades del cens agrari (1999), de les 54.438 ha agràries de la comarca, 41.133 ha es regien sota el règim de propietat, 7.330 ha sota el règim d'arrendament i únicament, 214 ha sota el règim de parceria, veure figura 6.

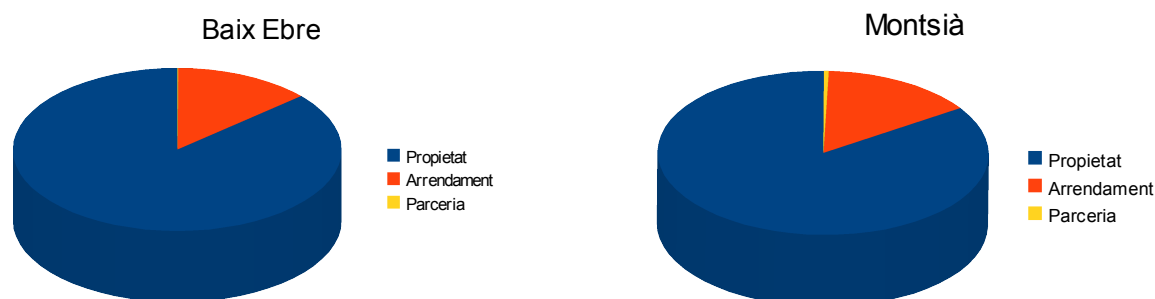


Figura 6: Distribució de la propietat al Baix Ebre i al Montsià. Font: El·laboració pròpia, IDESCAT (2009).

Paral·lelament, resulta interessant fer una lectura semblant contemplant l'evolució del número

## 2.- Localització i característiques de la zona d'intervenció

d'explotacions front l'evolució de la superfície agrícola útil (S.A.U.). Ambdues comarques reproduïxen un model de reducció del número d'explotacions, tot i que no succeeix el mateix amb la superfície útil, que augmenta molt lleugerament, veure les següents taules 2 i 3. Així, no és pot afirmar de forma general que la reducció d'explotacions s'ha dut a terme amb una concentració de superfície, és a dir, passant de ser petites a ser mitjanes o grans explotacions.

Taula 2: Evolució del número d'explotacions. Font: IDESCAT, 2009.

	Baix Ebre			Montsia		
	Secà	Regadiu	Total	Secà	Regadiu	Total
1982	7527	5572	9657	5292	5192	7581
1989	6302	5121	8571	3910	4238	5950
1999	4943	4397	7012	3194	3471	4911

Taula 3: Evolució de la S.A.U. total (en Ha). Font: IDESCAT, 2009.

	S.A.U. Baix Ebre	S.A.U. Montsià
1982	42520	36293
1989	37920	32153
1999	44186	37278

### 2.3.2.- Característiques de les àrees agrícoles

L'agricultura de la zona d'estudi per la distribució dels seus cultius i tècniques, presenta tres àrees ben definides:

- Àrea d'agricultura dedicada a temps parcial, tant en el secà com en el regadiu.
- Àrea d'agricultura de secà arbustiva amb tècniques que es van adequant a les necessitats de conreu.
- Àrea d'agricultura amb tècniques adequades tant en secà com en regadiu.

L'àrea de l'agricultura a temps parcial ha condicionat unes tècniques deficientes que han impedit, sobretot en regadiu, un augment de la fertilitat dels sòls. Degut fonamentalment a la reduïda dimensió de les explotacions -entre 0,5 i 3 ha-.

A l'àrea d'agricultura arbustiva de secà, presenta greus problemes d'èxode rural i envelliment de la població, les situacions de reduïda dimensió -entre 5 i 20 ha- de les explotacions i de la pertinença de la terra són idèntiques a les del cas anterior. Les explotacions són poc rendibles per la dimensió, i per les tècniques utilitzades sempre en bancals, encareixen desmesuradament els conreus.

Les àrees de tècniques agrícoles adequades tenen a més uns sòls més fèrtils. En elles els factors econòmics i jurídics han influït en el procés. En el cas del secà, la reparcel·lació de les terres aconseguint un augment de superfície de les explotacions ha generat un augment de la rendibilitat i de dedicació a les mateixes. En el cas dels regadius, presenta un gran esforç per part de l'agricultor, que presenta dues àrees diferents: els regadius de Ribera, amb superfícies d'1 a 5 ha; i els regadius de Delta que representen explotacions molts cops de més de 50 ha. En el primer cas, l'esforç per aconseguir majors rendiments s'ha tancat en la renovació de les tècniques de conreu, implantant noves espècies i reg. En el segon cas, mitjançant un desenvolupament de tècniques amb un tractament de sòls adequat.

### 2.4.- Climatologia

D'acord amb les condicions climàtiques, el bioclima predominant a l'àrea d'estudi és el clima mediterrani de costa (*Mediterrani Litoral Sud*), a la zona més oriental; i el clima mediterrani pre-litoral (*Mediterrani Pre-litoral Sud*), a la zona dels Ports de Besseit, veure figura 7.

La principal característica del clima mediterrani de costa és la suavitat de l'hivern, sense freds exagerats ja que molt poques vegades hi glaça, circulació de l'aire amb vents secs del N-NW i amb temperatures mitjanes entre els 9 i els 12°C. A l'estiu els mesos són calorosos amb temperatures subtropicals, calmes atmosfèriques, sequera àrdua i aires humits del S-SE. Les temperatures mitjanes dels mesos d'estiu es situen entre els 24 i 25°C amb forta humitat ambiental però amb marinada que fa que la mitjana de les temperatures màximes no arribi als 30°C.

El clima mediterrani pre-litoral destaca per tenir temperatures més baixes i precipitacions més altes. Aquest descens de temperatura es pot quantificar generalment amb 0,6°C per cada 100 metres d'altitud.



Figura 7: Mapa Climatològic de Catalunya. Font: Meteo.cat, 2009.

Les precipitacions anuals presenten l'estacionalitat típica del clima mediterrani, compreses entre els 400 i els 700mm. Tot i la importància de les precipitacions, es pot apreciar un lleuger augment de l'ariditat en relació amb les rodalies de les Terres de l'Ebre. Això és degut al règim de pluges que presenta una fase primaveral i una fase de tardor, en què la quantitat d'aigua recollida és major. Al llarg de l'estiu, es pateix l'època de sequera, entre el juliol i l'agost, moment en què es dona un dèficit d'aigua ocasionat per la forta evapotranspiració.

A la zona del Delta les temperatures són més suaus a causa de la influència de les grans masses d'aigua, i les precipitacions no hi són tan abundants. En canvi, essent com és un espai pla i obert, el vent hi bufa amb violència.

D'altra banda, a la zona dels Ports de Besseit i muntanyes el clima és més fresc i humit. Les temperatures mitjanes depenen de l'altitud de referència, al balneari de Cardó, a 500m, la temperatura mitjana és de 14°C i les nits són sempre fresques. Les tempestes i les boires hi són relativament freqüents i alguna vegada els cims presenten neu.

## *2.- Localització i característiques de la zona d'intervenció*

La intensitat del vents, sobretot de mestral, vent del NW condiciona el clima d'aquestes terres. La mitjana de les velocitats màximes a l'hivern és de 50 km/h i supera a vegades els 100 km/h. El mestral bufa a ràfegues, és més o menys fred i durador; genera un efecte d'assecament a les plantes i n'afavoreix el refredament i la congelació.

### **2.5.- Vegetació Natural**

A l'àrea d'estudi els dominis climàtics de vegetació estan distribuïts d'acord amb l'altitud i latitud. Tot i que el Baix Ebre mostra una gran variació de paisatges vegetals amb trets característics, altament lligats al caràcter molt diversificat de relleu i a les condicions ambientals.

De manera general es pot destacar un domini de la vegetació mediterrània en tota la comarca a excepció dels Ports de Besseit on es troben estatges de vegetació eurosiberiana. Potencialment al sector del Delta apareix una àrea on la vegetació de ribera és dominant, tot i que el delta, la costa i les ribes del riu Ebre es caracteritzen per un domini de la màquia de llentiscle i margalló.

A les terres que envolten les ribes destaca un domini de l'alzinar amb marfull. El conjunt de muntanyes dels Ports posseeix una vegetació ordenada en diversos estatges altitudinals ben diferenciats, que van des de paisatges mediterranis meridionals a la base de la muntanya fins a paisatges submediterranis a la part superior, veure figura 8. Al vessant marítim dels Ports la vegetació es disposa en tres zones altitudinals, o estatges, força ben definides: l'estatge de la màquia de garric i margalló a la base, l'estatge dels alzinars, al mig, i l'estatge de les rouredes i les pinedes submediterrànies a la part superior.



Figura 8: Vista dels Ports de Besseit-Coll de Pallers. Font: El·laboració pròpia.

Al fons dels torrents, ordinàriament secs, es poden observar de vegades una disposició de la vegetació típica de les terres mediterrànies meridionals, que al Principat de Catalunya no existeix enlloc més. El llit del torrent, per on circula l'aigua quan plou, és ocupat per una bosquina clara de baladre. Als costats del baladrar, damunt sòls ja no inundables, hi ha bandes estretes de bosquina de murta, aquesta bosquina, fa el trànsit a la màquia seca normal, de garric i llentiscle.

Ambdues comarques disposen una elevada superfície destinada a conreus, tant de regadiu com de secà. Els conreus extensius de secà, oliveres, vinyes i ametllers; formen part d'una elevada transformació humana del territori i tenen un important protagonisme en l'equilibri ecològic del medi i en la subsistència de moltes espècies.

### 3.- El Projecte Xerta-Sénia

Aquest apartat té la finalitat de ressaltar els aspectes més importants del projecte de regadiu del canal Xerta-Sénia. Per tal de realitzar un anàlisi rigorós d'aquest projecte resulta necessari conèixer detalladament tant els continguts del projecte com algunes de les consideracions, hipòtesis o metodologies utilitzades en el dimensionament del canal, essent aquest l'objecte central del nostre estudi.

Tota la informació que es cita en el present apartat representa informació continguda en diferents projectes i/o estudis encarregats pel Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP, en l'actualitat Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural; DAR) de la Generalitat de Catalunya. Els projectes i estudis recopilats es poden consultar en format digital, donada la seva gran extensió, en el cd annex del present document. Cal destacar, que tot i utilitzar els mecanismes establerts per les administracions per tal de consultar documents públics, no ha estat una tasca fàcil l'accés als documents citats.

#### 3.1.- Antecedents del Projecte

El projecte del Canal Xerta-Sénia s'aprova l'agost de 1972 i les seves obres s'inicien el gener de 1973, finalitzant el 18 de juny de 1980 amb un pressupost de liquidació de 1.104,2 milions de pessetes. El canal construït tenia una longitud de 33,8 km i una capacitat de transport màxima de  $19\text{m}^3/\text{s}$ . Aquest es construï amb l'objectiu inicial de proveir des del riu Ebre a la Siderúrgia de Sagunt, però el declivi de la zona juntament amb l'abandonament de la construcció fan que el canal construït quedi totalment inutilitzat.

Anys després, reapareix la idea d'aprofitar la infraestructura del canal, aquest cop contemplant la possibilitat d'ús com a canal de reg per a la zona. D'aquesta manera, l'administració inicia un procés d'encàrrec i adjudicació de diferents estudis.

El primer d'aquests és encarregat per la Generalitat a INYPSA el 1987, es tracta de la redacció d'un "*Estudi de viabilitat tècnica i econòmica*" de l'aprofitament citat. Les principals característiques d'aquest document eren la possibilitat contemplada de transformar en regadiu una superfície total d'un 30.000 ha corresponents als termes municipals d'Aldover, Amposta, Freginals, la Galera, Godall, Mas de Barberans, Masdenverge, Roquetes, Santa Bàrbara, Tortosa, Ulldecona i Xerta; amb una superfície total conreada de 57.382 ha. L'àrea regable quedava delimitava pel Canal de la Dreta de l'Ebre, la cota 180 i el riu Sénia.

Posteriorment, la Direcció General d'Obres Hidràuliques presenta un Projecte de concessió, basant-se amb l'estudi de INYPSA, sol·licitant derivar un cabal màxim de  $19\text{m}^3/\text{s}$  del riu Ebre aigües amunt de l'assut de Xerta per tal de dur a terme la transformació en regadiu de les 30.000 ha contemplades a l'estudi anterior.

Més endavant però, amb l'aprovació del Pla Hidrològic de la Conca de l'Ebre (PHCE), el 9 d'abril de 1996, aquesta concessió queda paralitzada i s'exigeix que el Projecte de concessió s'adeqüi a les prescripcions del PHCE, limitant el cabal màxim a  $10\text{m}^3/\text{s}$  i la zona regable a 16.500 ha.

Uns anys després, el 1999, la Junta d'Aigües de la Generalitat Catalunya encarrega a REGSA l'adequació del projecte de concessió anterior amb l'objectiu que contempli les prescripcions del PHCE. A més, també s'encarrega una enquesta que reflexi l'interès dels futurs regants per la

### 3.- Síntesi del projecte de regadiu Xerta-Sénia

transformació. Aquest encàrrec fou adjudicat a CENSA i el desembre de 1999 es lliurà l'“*Adequació del Projecte de Concessió del Regadiu del Canal Xerta-Sénia a les Prescripcions del PHCE (Montsià)*”, amb clau ER-99906 (CENSA, 1999). Com a requeriment de la legislació sobre avaluació d'impacte ambiental (RD Llei 9/2000 del 6 d'octubre de 2000 i la Llei 6/2000 del 8 de maig de 2001), el febrer de 2002 es presenta la memòria resum del projecte d'adequació anterior.

El 2 de maig de 2002 la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (CHE) resol favorablement la sol·licitud d'adequació de la concessió, essent les característiques més representatives d'aquesta resolució són la ubicació de la captació en el ressalt hidràulic de l'assut de Xerta, àrea destinada a reg de 16.480 ha, cabal fictici continu en el mes de màxima demanda de 8,55 m<sup>3</sup>/s, cabal màxim en jornada restringida de 10 m<sup>3</sup>/s, dotació màxima anual de 4.537 m<sup>3</sup>/ha.

Posteriorment, REGSA va adjudicar per encàrrec del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP, en l'actualitat Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural, DAR) de la Generalitat de Catalunya, els següents treballs:

- “*Cens informatitzat de la Comunitat de Regants*” a Servitop, SL; amb clau MR-00936.
- “*Estudi d'Impacte Ambiental*” a Entorn SL; amb clau IA-MR-00936 (ENTORN, 2002).
- “*Mapa detallat de sòls a E: 1/25.000*” a CENSA; amb clau E2-MR-00936.
- “*Avantprojecte de les Obres de Regulació i Transport*” a CENSA; amb clau A-MR-02971.
- “*Projecte de Captació i Impulsió*” a Forest SL; amb clau MI-01991.
- “*Estudi Tècnic d'Alternatives de la zona regable del Canal Xerta-Sénia*” amb clau E1-MR-02971, i “*Estudi Jurídic d'Alternatives de la zona regable del Canal Xerta-Sénia*” amb clau E2-MR-02971; a Felip Tallada de Esteve.

El 28 d'octubre de 2004 REGSA, per encàrrec del DARP, adjudica a Mothe Ingenieros SL la redacció de l'“*Estudi Sinòptic de les Condicions Tècnico-Econòmiques del Regadiu Xerta-Sénia*”, amb clau E3-MR-02971 (MOTHE INGENIEROS, 2004). Aquest estudi tenia la finalitat d'actualitzar la definició de l'àrea regable, estudiar les alternatives de la xarxa de transport compresa entre la captació al riu Ebre i el punt de presa de cada sector, estudiar les alternatives de la xarxa primària i de la xarxa de distribució i també valorar les inversions i els costos d'explotació del sistema.

A l'abril de 2005 REGSA, per encàrrec del DARP, va adjudicar la redacció del “*Projecte del canal de connexió des del final del tram d'impulsió fins a l'inici de l'antic canal existent del regadiu Xerta-Sénia*” (REGSA, 2005). En data de 22 de desembre de 2005 es va adjudicar a Ingenieros i Arquitectos del Valle del Ebro (I.A.V.E.) el “*Projecte del regadiu Xerta-Sénia. Xarxa primària. Sector 1*” (IAVE, 2007).

Amb data de 17 de gener de 2006, la Direcció General de Qualitat Ambiental del Departament de Medi Ambient i Habitatge va aprovar la “*Declaració d'Impacte Ambiental del projecte d'adequació del projecte de concessió del regadiu Xerta-Sénia a les prescripcions del Pla Hidrològic de Conca de l'Ebre*” (Direcció General de Qualitat Ambiental, 2006). Aquest document estableix una sèrie de condicions addicionals a la transformació en reg entre les que destaca que la zona situada al marge dret del canal als sectors 1, 2 i 3 és regarà amb dotacions de suport.

Finalment amb data de 23 de febrer de 2006 es va adjudicar a AQUAPLAN, S.A. la redacció del “*Projecte de regadiu Xerta-Sénia. Xarxa de distribució. Sector 1*” amb clau: MX-05920.1 (AQUAPLAN, 2007). Posteriorment a l'adjudicació del present projecte, REGSA ha adjudicat la redacció dels següents estudis:



### 3.- Síntesi del projecte de regadiu Xerta-Sénia

- “Regadiu Xerta-Sénia. Pla Director” amb clau E4-MR-02971 (MOTHE INGENIEROS, 2007).
- “Estudi de la Modelització del Canal Xerta-Sénia” amb clau E5-MR-02971.
- “Estudi del subministrament elèctric de les estacions de bombament de reg Xerta-Sénia”.
- “Estat actual de la vegetació de l'espai fluvial dels barrancs travessats pel projecte de regadiu Xerta-Sénia i proposta de criteris d'elecció de les espècies a utilitzar per la revegetació de les zones afectades” amb clau E1- MR-05919.
- “Assistència tècnica per al disseny de la xarxa de control de les aigües subterrànies de l'àrea regable del regadiu Xerta-Sénia” amb clau E9-MR- 02971 a RSE Aplicacions Territorials.

El juliol de 2007 REGSA inicia el procés de licitació de l'execució de les obres del Xerta-Sénia en els seus diferents sectors. A partir d'aquest moment es dona el tret de sortida de les obres.

#### 3.2.- Resum del projecte

La infraestructura proposada s'implementa mitjançant la de construcció d'un canal d'enllaç entre el final de la canonada d'impulsió i el punt d'inici del canal antic. Posteriorment al canal d'enllaç es construeix un nou canal telescòpic aprofitant el traçat de l'antic canal existent i demolint parcialment aquest, veure figura 9. Finalment, la infraestructura associada a la transformació en regadiu està formada per basses de regulació a peu de canal, estacions de bombeig i xarxes de distribució de l'aigua per a reg.

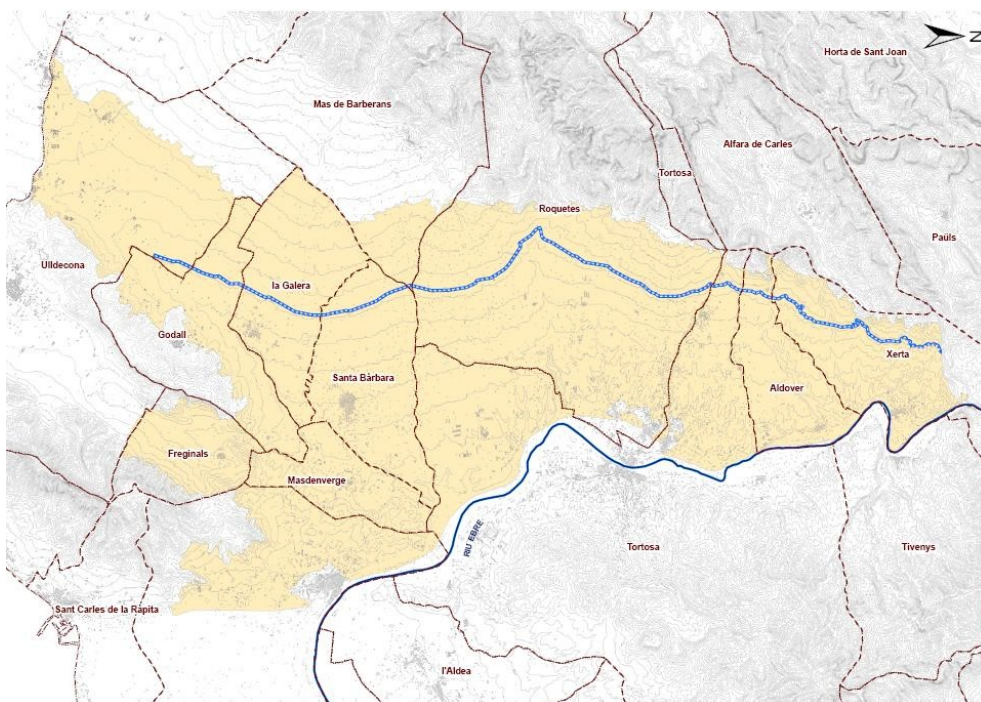


Figura 9: Superfície regable i traçat del canal existent. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.

El sistema Xerta-Sénia es troba dividit en 7 subàrees, de forma que cada tram correspon a un sector o zona de reg, prenent com a límits físics els grans barrancs que hi ha a la zona. En la taula 4 resumeix els límits dels diferents sectors.



### 3.- Síntesi del projecte de regadiu Xerta-Sénia

Taula 4: Límits sectors de reg. Font: MOTHE INGENIEROS, SL (2004).

Sector	Límit	Superfície
1	Captació zona assut de Xerta	1562,98
2	Barranc de la Conca de Sant Julià	1351,1
3	Barranc de la Servera	2216,6
4	Barranc de Sant Antoni	2262,77
5	Barranc de Lledó	3258,37
6	Barranc de la Galera	3305,85
7	Barranc de la Galera	2512,85

Paral·lelament, dins dels diversos sectors de reg hi ha desnivells pròxims als 200 metres, a conseqüència d'aquests desnivells es considera necessari subdividir l'àrea en diversos pisos per minimitzar tant els timbratges com els costos energètics.

D'aquesta manera, es dissenyen pisos avaluant quin és el nombre de pisos necessaris en cada sector, evitant-ne un nombre excessiu que implicaria una inversió molt elevada.

L'abastament d'aigua dels 7 sectors, es realitza des de derivacions del Canal Xerta-Sénia que descarregaran a les respectives basses a peu canal. Les basses a peu de canal actuen com a basses reguladores-regulació, ja que des d'elles també es reguen els pisos més baixos de cada sector.

Des de les bases a peu de canal es bombarà l'aigua cap a les basses de regulació de cada pis, des d'on es distribuirà l'aigua a les parcel·les dominades per cada una d'elles.

La figura 10, mostra les divisions dels set sectors de reg del Canal Xerta-Sénia. Es pot consultar un resum més extens i detallat del projecte en l'annex II, aquest sintetitza la informació més rellevant dels diferents documents encarregats pel Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca i REGSA.

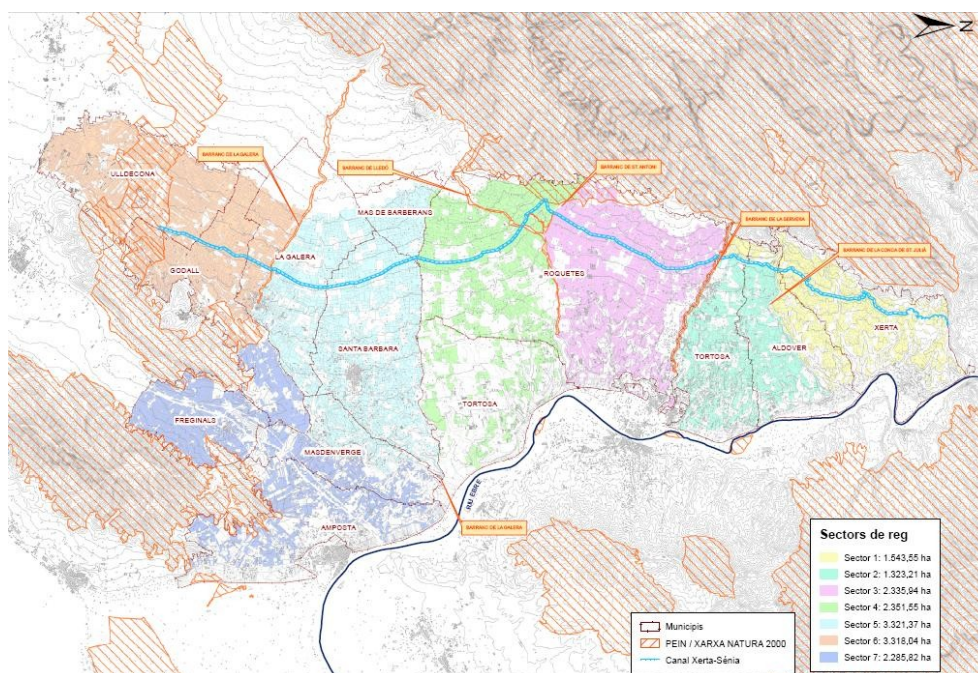


Figura 10: Sectors de reg. Font: ENTORN, SL (2002).

#### 3.3.- Criteris de disseny

En aquest apartat s'aprofundeix en el procediment de determinació de certs valors que marquen el dimensionament de l'obra. Segons el *"Projecte del regadiu Xerta-Sénia. Xarxa de Distribució. Sector 1"* (AQUAPLAN, 2007), el dimensionament de les obres i les instal·lacions necessàries per a la posada en reg del sector 1 es realitza seguint el Plec General de Projectes Obres hidràuliques de REGSA i els estudis bàsics de precedents, especialment *"L'Estudi Sinòptic del regadiu Xerta-Sénia"* i el *"Pla Director del Regadiu Xerta-Sénia"* (MOTHE INGENIEROS, 2007).

A més, l' *"Informe previ del projecte de canal de connexió des del final del tram d'impulsió, fins el canal existent del regadiu Xerta-Sénia"*, estableix que el dimensionament del canal de connexió el projecte partirà dels criteris establerts a l' *"Estudi Sinòptic de les Condicions Tècnico-Econòmiques del regadiu Xerta-Sénia"* (MOTHE INGENIEROS, 2004).

##### 3.3.1.- Determinació de l'àrea regable

Tot i que l' *"Estudi Sinòptic de les Condicions Tècnico-Econòmiques del regadiu Xerta-Sénia"* (MOTHE INGENIEROS, 2004), determina l'àrea regable del canal i es compatible amb la concessió de la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre; l'aprovació de la Declaració d'Impacte Ambiental (Direcció General de Qualitat Ambiental, 2006) fa necessària una nova determinació de l'àrea final a transformar i les condicions d'explotació. Aquesta Declaració imposa un seguit de condicions d'obligat compliment pel que fa a mesures relatives tan a la protecció dels sòls, com dels hàbitats i fauna associada a la zona d'estudi. Aquesta informació es desenvolupa en el *"Pla Director del Regadiu Xerta-Sénia"* (MOTHE INGENIEROS, 2007), i també es pot consultar en un resum elaborat consultant aquests documents, l'annex III.

L'aplicació d'aquestes condicions afecten a la superfície neta total, la condició 2b afecta a 906,64 ha; l'aplicació de la condició 2d afecta una superfície de 1.671,20 ha; i finalment, l'aplicació de la condició 2e afecta una superfície de 3.103,01 ha. La figura 11 mostra la superfície afectada en els termes municipals en funció d'aquestes condicions.

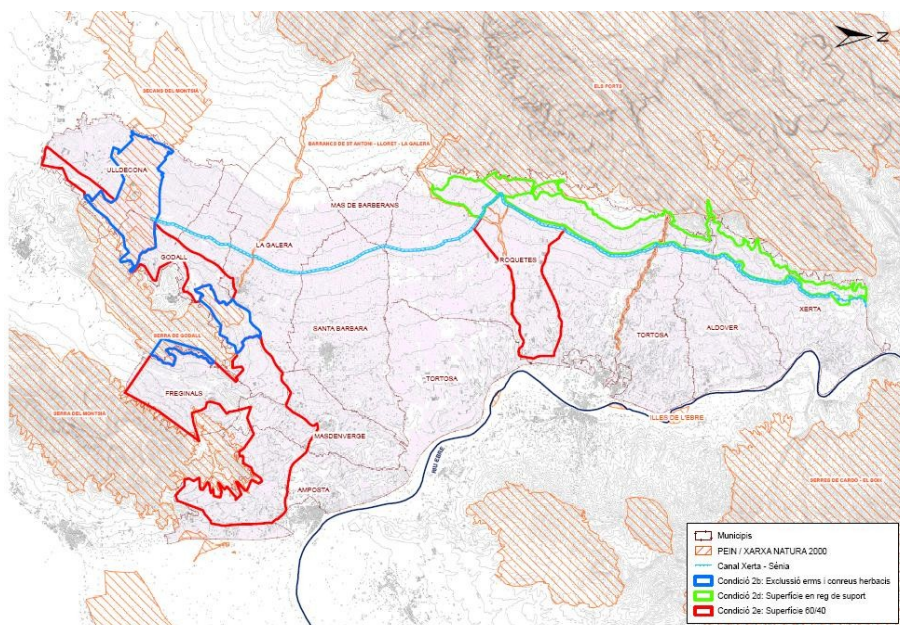


Figura 11: Condicions de la Declaració Impacte Ambiental. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.

Les condicions 2c, 2d, i 2e no limiten la superfície cultivable sinó que limiten el tipus de cultius i les dotacions de reg en els mateixos, així aquestes condicions no intervenen en el comput de la superfície neta total, que es resumeix en la taula següent.

Aquesta superfície cultivable neta s'adapta al document concessional de la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (CHE), que autoritza una captació a l'assut de Xerta de 4.537m<sup>3</sup>/ha per a una superfície de reg de 16.480 ha, amb un cabal fictici continu en el mes de màxima demanda de 8,55 m<sup>3</sup>/s i un cabal màxim en horari restringit de 10m<sup>3</sup>/s, com a consideracions indicades en la DIA.

#### 3.3.2.- Determinació de les dotacions de reg

L'alternativa de conreus prevista una vegada posat en explotació el regadiu és: olivera, cítrics, fruiters (presseguers i cirerers), fruita seca i conreu d'hortalisses. Pel que fa al cultiu de la olivera es proposa una reducció de la superfície conreada, per afavorir un augment d'altres conreus més rendibles i amb menys necessitats de mà d'obra. Tot i ser considerat el conreu de la olivera com un dels conreus amb més futur, per les condicions de clima i sòl i per l'augment del consum de l'oli d'oliva. En quant als cítrics, es preveu un gran augment de la superfície conreada, donada la major competitivitat dels productors del Baix Ebre front els del Llevant espanyol, per la major superfície de les explotacions catalanes. Es preveu un augment de la superfície destinada al conreu de fruiters d'ós, com el cirerer i el presseguer. Es manté o es redueix la superfície destinada al conreu d'ametllers, principalment pel problema de les gelades tardanes. Per últim, es proposa un augment prudencial de les superfícies conreades amb hortalisses.

Cal comentar que aquest anàlisi no té en compte les dinàmiques de mercat global, el qual està alterant l'agricultura de casa nostra. Per exemple, l'entrada de cítrics de Marroc o inclús de Sud-àfrica, veure annex XI.

L'alternativa de cultius proposada es defineix al Projecte de Concessió (CENSA, 1999) i es resumeix a la taula 5, amb les necessitats hídriques que es mostren a l'annex IV.

Taula 5: Combinació de cultius prevista al projecte de concessió. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.

Cultiu	%
Olivera	60
Cítrics	25
Presseguer	5
Cirerer	5
Hortícoles	4
Ametller	1
<b>Total</b>	<b>100</b>

En el projecte "*Pla Director del Regadiu Xerta-Sénia*" (MOTHE INGENIEROS, 2007) a l'annex 4 es determinen les dotacions de reg; tot i que no s'explicita el mètode utilitzat per determinar les necessitats teòriques d'aigua ni les necessitats reals d'aigua dels diferents cultius proposats, lo que en l'annex s'anomena necessitats en mes de màxima demanda. En aquest annex es determina el cabal a subministrar a l'hidrant d'agrupació, mitjançant l'estudi dels cabals necessaris per a regar els diferents cultius en el mes de màximes necessitats. Concretament, s'analitzen l'olivera, l'ametller i els cítrics.

### 3.- Síntesi del projecte de regadiu Xerta-Sénia

Així doncs en el projecte es calculen els cabals necessaris a subministrar a una finca per regar els esmentats cultius, en diferents marcs de plantació amb un sistema de reg pressuritzat per degoteig amb diferents tipus d'emissors (diferenciats pel cabal que subministren i per la separació entre emissors) i limitant el nombre de sectors en què es pot dividir una finca en 6, ja que una major sectorització implica un major nombre de vàlvules de control dificultant-se molt el funcionament de la instal·lació. Aquest procediment s'ha realitzat tant per al cas de reg de suport com per al cas de reg complet.

Un cop conegut el cabal a subministrar en cada un dels casos, s'ha seleccionat el cabal màxim com a valor de disseny. Amb aquest cabal s'ha comprovat quina seria la organització dels torns dins d'una agrupació tipus i s'ha ajustat al valor necessari de manera que dins d'un hidrant d'agrupació i degut al solapament entre regs, no es produeixin manques de cabal.

Per a la determinació dels **cabals de disseny en el reg de suport** s'ha considerat que la parcel·la té el 100% de la seva superfície plantada d'olivera o ametller. En reg de suport s'estableix l'horari reg diari en 18 h. S'analitzen diverses alternatives de marcs de plantació i de dissenys d'instal·lació de reg interior de parcel·la.

El criteri que es pren en el projecte pel que fa a cabals a subministrar en les preses parcel·làries, es realitza en funció de la superfície que domina la presa parcel·lària:

- Superfície  $\leq 0,3$  ha.....1 l/s
- $0,3 \text{ ha} < \text{Superfície} \leq 3$  ha..... 1,85 l/s
- Superfície  $> 3$  ha.....0,62 l/s·ha

Per tal que a l'hidrant no es produeixin manques de cabal, es considera que s'ha de mantenir una dotació de 0,75l/s·ha, essent aquest valor la mitjana ponderada de les tres agrupacions.

Per a la determinació dels **cabals de disseny en reg complet** es considera que el 100% de superfície de la parcel·la està plantada de cítrics, més concretament de taronja. Pel reg complet per degoteig es fixa en 19 hores la jornada màxima de reg, per tal de permetre un disseny de reg interior de parcel·la raonable. D'igual forma que en el reg de suport, s'analitzen diverses alternatives de marcs de plantació i de dissenys d'instal·lació de reg interior de parcel·la.

El criteri que es pren pel que fa a cabals a subministrar en les preses parcel·làries, es realitza en funció de la superfície que domina la presa parcel·lària:

- Superfície  $\leq 0,3$  ha.....1 l/s
- $0,3 \text{ ha} < \text{Superfície} \leq 3$  ha..... 1,85 l/s
- Superfície  $> 3$  ha.....0,99 l/s·ha

Per tal que a l'hidrant no es produeixin manques de cabal, es considera que s'ha de mantenir una dotació de 1,1 l/s·ha, essent aquest valor la mitjana ponderada de les tres agrupacions.

Es pot consultar el procediment del projecte de forma més detallada, tant en el cas del reg de suport com en el cas de reg complet, en l'annex V. D'altra banda, també es poden consultar de forma resumida les necessitats hídriques totals per cultiu en l'annex II.

### 3.3.3.- Determinació dels cabals de captació

Els cabals de captació per al regadiu esmentat es determinen mitjançant la resolució favorable de la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre, realitzada el 2 de maig de 2002. Aquesta resolució accepta els canvis proposats en l'*"Adequació del Projecte de Concessió del Regadiu Xerta-Sénia a les Prescripcions del PCHE (Montsià)"* (CENSA, 1999).

Les característiques més representatives d'aquesta resolució són la ubicació de la captació en el ressalt hidràulic de l'assut de Xerta, àrea destinada a reg de 16.480 ha, cabal fictici continu en el mes de màxima demanda de 8,55 m<sup>3</sup>/s, cabal màxim en jornada restringida de 10 m<sup>3</sup>/s, dotació màxima anual de 4.537 m<sup>3</sup>/ha.

El cabal d'extracció del riu Ebre és de 10 m<sup>3</sup>/s durant el funcionament de l'estació principal de bombeig, que funcionara tot l'any a excepció de 50 dies en els que el riu porta un cabal inferior al cabal ecològic; i que equival a 74,14 Hm<sup>3</sup>/any.

### 3.3.4.- Canonades d'impulsió

L'emplaçament per a l'obra de captació està situat a uns 600 m aigües amunt de l'assut de Xerta, al marge dret del riu Ebre. Per tal d'optimitzar la xarxa de reg, es preveu que en alguns casos, aquestes canonades d'impulsió s'emprin de forma reversible, és a dir que actuen tant de canonada d'impulsió com de distribució.

Així, per tal de determinar el diàmetre de la canonada d'impulsió, es calculen els diàmetres necessaris en els dos casos, tant per a la impulsió com per a la distribució, essent el cas més desfavorable el que determina el diàmetre a utilitzar.

El traçat de la canonada es divideix en dos trams:

- Tram I, entre la captació i l'estació de bombament principal. La longitud d'aquest tram és d'uns 550 m. Aquesta canonada serà d'ASH de 2.400 mm de diàmetre.
- Tram II, entre l'estació de bombament principal i el canal d'enllaç. La longitud d'aquest tram és de 1.870 m. Es preveu una doble canonada d'ASH de 1.800 mm de diàmetre.



## 4.- Necessitats hídriques dels cultius

En aquest capítol, en primer lloc es presenten els resultats del càlcul del paràmetre de la evapotranspiració mitjançant tres metodologies diferents; en segon lloc es realitza una comparació dels resultats i es valora quin dels mètodes ofereix millors resultats.

Amb aquests valors es realitzarà una discussió de la influència de la metodologia escollida front la determinació del volum total necessari d'aigua.

Les dades climatològiques necessàries per determinar aquest paràmetre (temperatura, precipitació, velocitat del vent, hores d'insolació i humitat relativa), han estat facilitades per l'Observatori de l'Ebre (2009), situat al municipi de Roquetes i que pertany a la xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques (EMA) del Servei Meteorològic de Catalunya. Aquestes dades es poden consultar en l'annex VI.

### 4.1.- Fonaments teòrics

Quan les necessitats hídriques dels cultius no es poden satisfer per l'acció combinada de les pluges i les reserves d'humitat del propi sòl, és habitual recórrer a la pràctica del reg per tal de mantenir en tot moment un contingut d'humitat en el conjunt del sistema sòl-planta que permeti a aquesta créixer i desenvolupar-se sense sofrir cap restricció deguda a l'acció del factor hídric.

Tot i que l'objectiu principal del reg és el que es descriu en el paràgraf anterior, amb aquesta pràctica també s'aconsegueix:

- Mantenir un estat d'humitat en el sòl que permeti una activitat biològica òptima. Amb aquesta, la humidificació i la mineralització dels residus orgànics, la estabilitat estructural dels horitzons del sòl humidificat i la dinàmica de nutrients cooperen de forma molt eficaç en el desenvolupament del cultiu.
- Obtindre unes bones condicions en el sòl per realitzar la sembra (regs realitzats amb aquesta finalitat).
- Facilitar la emergència i el desenvolupament de plàntules.
- Satisfer les necessitats hídriques del cultiu de forma que aquest pugui manifestar tota la seva potencialitat productiva.
- Aconseguir rendiments dels cultius amb concordança amb els objectius de producció prèviament establerts.
- Millorar la qualitat de les collites.

És important tenir en compte que la pràctica del reg no representa simplement l'acció de mullar el sòl, el reg és una operació de cultiu que en l'actualitat posseeix una elevada tecnologia i que es basa en paràmetres perfectament determinats.

Aquesta és la base per tal d'eliminar errors amb els que es pot caure amb facilitat, i que són els motius de les crítiques més freqüents que rep aquesta pràctica per part dels sectors no agraris: el malbaratament de l'aigua, erosió dels sòls regats, contaminació d'aqüífers, eutrofització de les aigües superficials i elevats costos, entre altres.

Per aquestes raons, tant en la fase de projecte i en la dimensionament d'un regadiu com per la utilització eficient dels sistemes de reg, la presa de decisions s'ha de realitzar en base al

coneixement dels següents aspectes:

- Les necessitats d'aigua que presenten els cultius sotmesos al reg, tenint en compte les seves necessitats específiques, les pràctiques culturals i els impactes sobre el medi ambient.
- Les necessitats hídriques del sistema sòl-aigua-planta.
- Els paràmetres que han de caracteritzar el sistema d'aplicació de l'aigua de reg.
- La qualitat de l'aigua que s'utilitza en el reg.
- El mètode de reg utilitzat.

##### 4.1.1.- Necessitats d'aigua de reg

El primer pas per tal de caracteritzar l'agronomia del regadiu, és la determinació dels volums d'aigua de reg que, per cada moment, representen la demanda dels diferents cultius. A partir d'aquesta determinació serà possible quantificar altres paràmetres.

A nivell de projecte, la determinació de l'aigua de reg necessària permet quantificar el caudal a derivar de la font de subministrament per tal de satisfer les necessitats hídriques dels cultius. També permet conèixer la superfície que pot transformar-se en regadiu, a partir d'els recursos hídrics disponibles, mantenint en aquesta superfície un sistema de cultiu concret. Per altra banda, la quantitat d'aigua necessària permet dimensionar les instal·lacions de captació, transport, distribució i aplicació de l'aigua de reg. Finalment, aquesta dada possibilita l'establiment de programes teòrics per a l'aplicació de regs.

A nivell d'usuari, la determinació de l'aigua necessària en el reg ajuda a acotar l'aplicació, en les diferents èpoques de l'any, de l'aigua de reg estrictament necessària per a cada cultiu. A més, ajuda a prendre decisions, en funció de les condicions locals, en base a modificar els paràmetres teòrics del reg i també, a programar els regs en temps real.

##### 4.1.2.- Càlcul de les necessitats d'aigua dels cultius: l'evapotranspiració

Per calcular les necessitats d'aigua dels cultius és necessari definir alguns paràmetres que s'associen a aquest concepte. L'**evapotranspiració** (ET) representa la pèrdua de vapor d'aigua conjunta del sòl (evaporació) i dels vegetals (transpiració) en una superfície determinada per tal de satisfer les demandes de l'atmosfera.

L'ET equival al consum net d'aigua de les espècies vegetals i, per tant, les necessitats hídriques dels cultius s'avaluen a partir de determinar prèviament aquesta pèrdua conjunta d'aigua.

La velocitat d'evaporació depèn de diferents factors, però els dos més importants són: la pressió de vapor de saturació, tant en la superfície de l'aigua com en l'aire; i el subministrament continu d'energia a l'aigua. Un altre factor important és el vent, ja que l'aire fred no saturat absorbeix la humitat amb molta eficàcia.

L'ET varia durant el dia i depèn de factors meteorològics (radiació solar, temperatura, velocitat del vent i grau d'humitat), factors de cultiu (espècie, varietat i estat de desenvolupament) i condicions ambientals (salinitat i fertilitat del sòl, presència de malalties, grau d'humitat del sòl, treball del sòl, etc.).

### 4.1.3.- L'evapotranspiració potencial i l'evapotranspiració de referència

El concepte d'**evapotranspiració potencial** (ETP) va ser introduït per Thornthwaite al 1948 i suposa un desenvolupament vegetal òptim amb unes condicions immillorables d'aigua al sòl. Representa l'aigua evapotranspirada d'un sòl cobert per una vegetació densa, baixa, homogènia, en plena activitat de desenvolupament, amb un subministrament òptim d'aigua, que cobreix completament el terreny i de notable extensió. Donat que el concepte d'ETP és imprecís i que cada tipologia de planta transpira diferents quantitats d'aigua, és més adequat considerar el concepte d'evapotranspiració de referència.

L'**evapotranspiració de referència** ( $ET_0$ ) representa la taxa d'evapotranspiració d'una superfície coberta de gramínies de 8 a 15 cm d'alçada, uniforme, de creixement actiu, que ombregen totalment el sòl i que no tenen cap mancança d'aigua (Doorenbos i Pruitt, 1976, citat a Cañameras, 2008). Els únics factors que afecten a l' $ET_0$  són paràmetres climàtics. Per aquest motiu es pot considerar l' $ET_0$  com un paràmetre climàtic més i pot ser calculada a partir de dades meteorològiques. L'  $ET_0$  expressa el poder evaporant de l'atmosfera en un lloc determinat, en un moment concret i sense considerar les característiques del cultiu ni del sòl (Allen *et al.*, 1998). La taula 6 mostra diferents valors de l'evapotranspiració en funció de la regió climàtica i la temperatura mitjana diària.

Taula 6: Valors de  $ET_0$  (mm/dia) sota diferents condicions climàtiques. Font: Allen *et al.*, 1998

Regions	Temperatura Mitjana Diària		
	Baixa $\approx 10^\circ\text{C}$	Moderada $20^\circ\text{C}$	Alta $> 30^\circ\text{C}$
Tròpics i subtròpics			
- Humit i subhumit	2 - 3	3 - 5	5 - 7
- Àrid i semi-àrid	2 - 4	4 - 6	6 - 8
Temperades			
- Humides i subhumides	1 - 2	2 - 4	4 - 7
- Àrides i semi-àrides	1 - 3	4 - 7	6 - 9

L' $ET_0$  de referència es pot determinar mitjançant fórmules empíriques que permeten predir les condicions d'ET a partir de dades climàtiques, i mitjançant sistemes de mesura directa.

Existeixen nombroses fórmules per al càlcul de la  $ET_0$ , l'elecció d'una o altra depèn, en gran mesura, dels registres climàtics disponibles i la precisió requerida en la determinació. Les fórmules més simples es basen en registres de temperatures que es poden obtenir en totes les estacions termoplumiomètriques, i les més complicades solen incloure, a més, humitat relativa, radiació i vent, que només s'obtenen a les estacions agrometeorològiques completes.

D'altra banda, els mètodes de mesura directa més utilitzats, es basen en l'ús de lisímetres, cubetes evaporimètriques i atmòmetres.

Segons un estudi realitzat entre diferents institucions europees (Smith *et al.*, 1992, citat a Urbano, 2002), en el que s'avaluava l'exactitud dels diferents mètodes en el càlcul de l' $ET_0$ , comparant els resultats calculats a partir de fórmules predictives i els mesurats en cubetes evaporimètriques i lisímetres. Es conclou que el mètode de Penman-Monteith és el que presenta major precisió tant en condicions de clima humit com en clima àrid. En els casos en el que només es disposi de dades termomètriques, els mètodes FAO Blaney-Criddle i de Hargreaves donen bones aproximacions en condicions de clima mediterrani.



Es desestima el càlcul de l'ET mitjançant el mètode de Thornthwaite, tot i que ha estat molt emprat tradicionalment, donat que únicament utilitza la temperatura com a variable a més de la seva demostrada inexactitud (Elias Castro, 1965 i Pita, 1984, citat a Cañameras, 2008).

Seguidament s'exposen les bases teòriques del mètodes escollits per tal de realitzar un anàlisi comparatiu de diferents metodologies de càlcul de la evapotranspiració de referència.

##### 4.1.3.1.- Mètode de Penman-Monteith

Aquest és un mètode semiempíric, també anomenat combinat, perquè barreja diferents conceptes en els qual es basen els mètodes teòrics: balanç d'energia, perfils d'humitat i velocitat del vent. Es podria definir com un balanç d'energia més un component aerodinàmic. Per fer els càlculs mitjançant aquesta metodologia s'utilitza la següent expressió

$$ET_0 = 0,408 \cdot \Delta \cdot (R_n - G) + \gamma \cdot (900 / (T + 273)) \cdot U_2 \cdot (e_a - e_d) / \Delta + \gamma \cdot (1 + 0,34 \cdot U_2)$$

essent:

- ET<sub>0</sub>, evapotranspiració de referència (mm/d);
- R<sub>n</sub>, radiació neta en la superfície de la planta (MJ/m<sup>2</sup>·d);
- G, fluxe de calor del sòl MJ/m<sup>2</sup>·d);
- U<sub>2</sub>, velocitat del vent mesurada a 2 m d'alçada (m/s);
- e<sub>a</sub> – e<sub>d</sub>, dèficit de pressió de vapor (kPa);
- Δ, pendent de la corba de pressió de vapor (kPa/°C);
- γ, constant psicomètrica (kPa/°C);
- 900, factor de conversió;

Donada la quantitat de paràmetres necessaris per al càlcul de la evapotranspiració mitjançant aquest mètode, i la existència de diferents programaris gratuïts desenvolupats realitzar aquest càlcul, s'ha optat per emprar un d'aquests programaris.

En aquest cas s'utilitza l'*ET<sub>0</sub> Calculator Version 3.1*, desenvolupat per la *Divisió de Terres i Aigües* de la FAO, organització de les Nacions Unides per a l'agricultura i l'alimentació (RAES, 2009); amb la darrera versió actualitzada el passat gener de 2009 i descarregable gratuïtament des de la plana web de la FAO ([www.fao.org](http://www.fao.org)), veure figura 12. En la documentació digital annexa es pot trobar l'arxiu executable d'aquest programa i un manual d'ús del mateix.

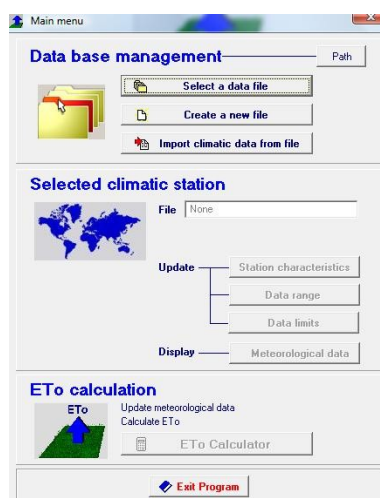


Figura 12: Menú general del programa ET<sub>0</sub> Calculator. Font: El·laboració propia, RAES (2009).

#### 4.- Necessitats hídriques dels cultius

Aquest programari es basa físicament en el lloc avaluat, incorpora paràmetres fisiològics i aerodinàmics. El programa pot gestionar dades diàries, de deu en deu dies o bé, dades climàtiques mensuals. A més, les dades es poden donar en una àmplia varietat d'unitats.

L'*ET<sub>0</sub> Calculator* està pensat com una eina pràctica per ajudar els professionals de la agronomia i la enginyeria per tal de dur a terme càlculs estàndard de determinació de la ET<sub>0</sub>, per ser posteriorment utilitzades en estudis de cultius d'ús de l'aigua.

Aquest software calcula l'evapotranspiració a partir de les dades que se li introdueixen, veure figura 13. És necessari introduir la informació associada a la localització geogràfica i climàtica de la estació meteorològica d'on provenen les dades meteorològiques i altres com, l'interval temporal al que pertanyen els valors, la freqüència i les dades que s'introduiran i en quines unitats.

TimePanel1		3	1	2	3	1	2	3
Month		January	February	February	February	March	March	March
Year		2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008
Tmax	°C	11.8	0.0					
Tmin	°C	-0.4						
u(10)	m/sec	7.50						
n	hour/day	2.80						
ET0	mm/day	2.5						

Figura 13: Introducció de les variables meteorològiques de deu en deu dies. Font: El-laboració pròpia, RAES (2009).

#### 4.1.3.2.- Mètode de Blaney-Criddle modificat per la FAO

Per tal de predir l'acció dels factors climàtics sobre l'evapotranspiració, la primitiva fórmula de Blaney-Criddle utilitzava només les temperatures i la duració de la il·luminació segons la latitud, expressada com a percentatge (p) d'hores diürnes al mes, en relació amb el número total d'hores diürnes durant l'any. Aquesta acció es denomina *factor consuntiu* i es calcula, en la modificació de la proposta per Doorenbos *et al.* (1977, citat a Urbano, 2002), amb la temperatura en graus centígrads, mitjançant la expressió:

$$f = p \cdot (0,46t + 8,13); \quad p = 100 \cdot n / \sum n$$

essent:

- p, percentatge diari mitjà d'hores diürnes anuals;
- n, hores diürnes en el dia mitjà del mes;
- $\sum n$ , hores diürnes de l'any;
- t, temperatura mitjana del mes;
- f, mm/d corresponent al mes que es considera;

Per tal de calcular la ET<sub>0</sub>, és necessari realitzar un ajustament sobre el factor *f* (factor consuntiu de Blaney Criddle), calculat amb la formula anterior. Aquest ajustament es fa mitjançant tres valors d'humitat relativa mínima diürna (Hr<sub>min</sub>), tres tipologies de vents diürns mitjans determinats a 2m d'alçada i tres relacions entre hores reals d'insolació i màximes possibles (n/N). Aquest ajust es pot fer gràficament utilitzant la figura 14.

#### 4.- Necessitats hídriques dels cultius

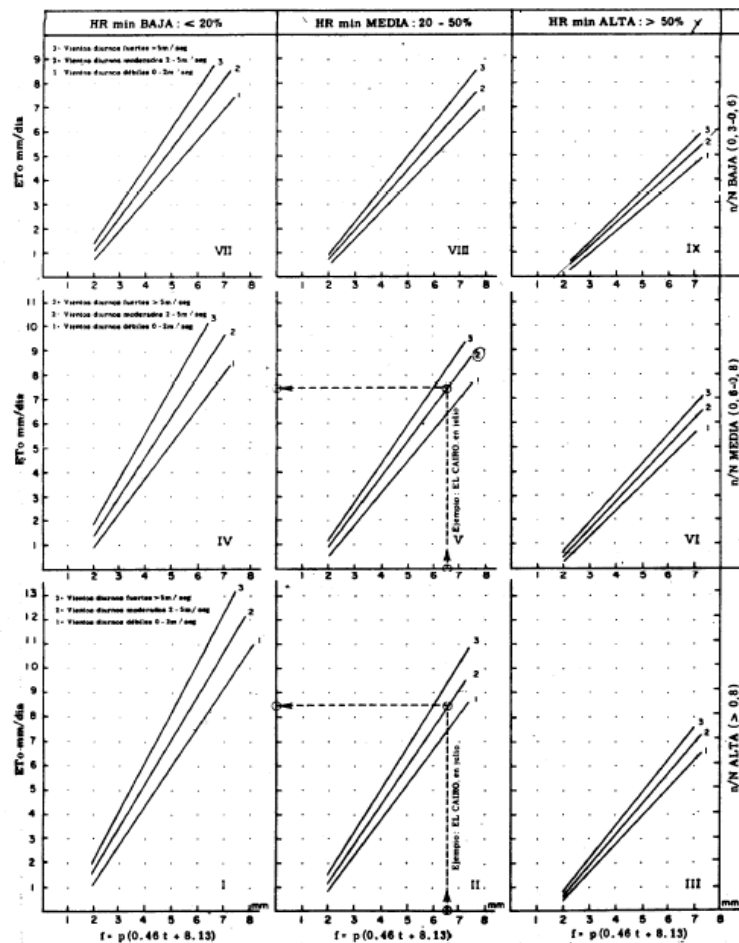


Figura 14: Càlcul de la  $ET_0$  a partir del factor consuntiu de Blaney Criddle. Font: Urbano, 2002.

Mitjançant la taula 7 es pot obtenir directament el percentatge diari ( $p$ ), en funció de la seva latitud. Així mateix, mitjançant la figura 14 es poden obtenir amb facilitat els valors diaris i mensuals de  $ET_0$  per a una localitat determinada.

Taula 7: Percentatge mig diari ( $p$ ) d'hores diürnes anuals en funció de la latitud de l'hemisferi nord. Font: Doorenbos *et al.* 1977 (citat a Urbano, 2002).

Latitud	20°	25°	30°	35°	40°	42°	44°
Gener	.25	.24	.24	.23	.22	.21	.21
Febrer	.26	.26	.25	.25	.24	.24	.24
Març	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27
Abril	.28	.29	.29	.29	.30	.30	.30
Maig	.29	.30	.31	.31	.32	.33	.33
Juny	.30	.31	.32	.32	.34	.34	.35
Juliol	.30	.31	.31	.32	.33	.33	.34
Agost	.29	.29	.30	.30	.31	.31	.31
Setembre	.28	.28	.28	.28	.28	.28	.28
Octubre	.26	.26	.26	.25	.25	.25	.25
Novembre	.25	.25	.24	.23	.22	.22	.22
Desembre	.25	.24	.23	.22	.21	.21	.20

#### 4.1.3.3.- Mètode de Hargreaves

Es tracta d'un altre mètode empíric basat en la temperatura mitjana i, en el qual, a més, també es té en compte la humitat relativa de l'aire. Aquest mètode ha estat elaborat a través de càlculs amb dades diàries. Aquest mètode calcula l' $ET_0$  utilitzant la fórmula següent, en funció de la latitud de la zona.

$$ET_0 = 0,0023 \cdot R_a \cdot (T + 17,8) \cdot (T_{\max} - T_{\min})^{0,5}$$

essent:

$R_a$ , radiació extraterrestre en equivalents d'evaporació (mm/d).

$T$ , temperatura mitja diària o temperatura mitja de les mitjanes del període que es consideri.

$T_{\max}$ , temperatura màxima diària o temperatura mitja de les màximes del període.

$T_{\min}$ , temperatura mínima diària o temperatura mitja de les mínimes del període.

En la taula 8 es determina directament el valor de la radiació extraterrestre en equivalents d'evaporació (mm/d), en funció de la latitud.

Taula 8: Radiació extraterrestre a l'hemisferi nord expressada en equivalents d'evaporació (mm/d). Font: Doorenbos *et al.*, 1977 (citada en Urbano, 2002).

Latitud	26°	30°	36°	38°	40°	42°	44°
Gener	9,8	8,8	7,4	6,9	6,4	5,9	5,3
Febrer	11,5	10,7	9,4	9	8,6	8,1	7,6
Març	13,7	13,1	12,1	11,8	11,4	11	10,6
Abril	15,3	15,2	14,7	14,5	14,3	14	13,7
Maig	16,4	16,5	16,4	16,4	16,4	16,2	16,1
Juny	16,7	17	17,2	17,2	17,3	17,3	17,2
Juliol	16,6	16,8	16,7	16,7	16,7	16,7	16,6
Agost	15,7	15,7	15,4	15,3	15,2	15	14,7
Setembre	14,3	13,9	13,1	12,8	12,5	12,2	11,9
Octubre	12,3	11,6	10,6	10	9,6	9,1	8,7
Novembre	10,3	9,5	8	7,5	7	6,5	6
Desembre	9,3	8,3	6,6	6,1	5,7	5,2	4,7

#### 4.1.4.- Evapotranspiració dels cultius

L'**evapotranspiració dels cultius** sota condicions estàndard ( $ET_c$ ) és la taxa d'evapotranspiració d'un cultiu, exempt de malalties, en un camp extens (una o dues hectàrees), sota condicions de sòl òptimes, que inclouen una fertilitat i humitat suficients, i quan aquest cultiu arriba al seu potencial de producció en medi vegetatiu donat (Doorenbos *et al.*, 1977, citat a Urbano, 2002).

Per tal d'avaluar l'evapotranspiració dels cultius s'utilitzen l' $ET_0$  i un coeficient de cultiu ( $k_c$ ), mitjançant la següent expressió:

$$ET_c = ET_0 \cdot k_c$$

El coeficient de cultiu  $k_c$  expressa la relació entre l'evapotranspiració del cultiu i l'evapotranspiració del cultiu de referència, quan ambdues són mesurades en grans extensions de camps i en condicions de creixement òptimes. Tenint en compte la diversitat d'espècies cultivades i la variabilitat dels mètodes de cultiu, és obvi que, per tal que els valors de  $k_c$  puguin tenir exactitud, deuen determinar-se en les condicions locals en que es desenvolupa el cultiu.

El valor d'aquest coeficient varia en funció del desenvolupament del cultiu, Doorenbos *et al.* (1977,

citat a Urbano, 2002) proposen dividir el cicle de cultiu en quatre etapes: inicial, desenvolupament, mitja i final.

L' *etapa inicial*, comprèn el naixement i la primera fase del creixement del cultiu, quan la coberta vegetal és inferior al 10% de la superfície ombrejada completament. Tot i que el sòl amb poca cobertura presenta major evaporació, la suma de la evaporació i la transpiració sol ser, durant aquesta etapa, bastant menor que el valor teòric calculat mitjançant les fórmules de  $ET_0$ .

Els valors de  $k_c$  són, en conseqüència, menors que la unitat a la etapa inicial. La superfície ombrejada completament es considera per a un sòl en el que l'ombra s'apropa al 100% del que s'arriba a realitzar en el cultiu desenvolupat, quan aquest és observat verticalment.

L' *etapa de desenvolupament*, està compresa entre el final de l'etapa anterior fins el moment en que la coberta del cultiu assoleix entre el 70 i el 80% de la superfície ombrejada completa. Durant aquesta etapa, tot i que el cultiu incrementa la transpiració a mesura que augmenta la seva superfície foliar, l'evaporació disminueix a mesura que augmenta la cobertura del sòl, i la suma de la evaporació i la transpiració va apropant-se a la  $ET_0$  teòricament calculada.

L' *etapa mitja*, està compresa des de l'època en que la superfície ombrejada assoleix el 70-80% fins a l'inici de la maduració, és a dir quan les fulles comencen a decolorar-se o caure. El cultiu arriba a la màxima cobertura del sòl i l'evaporació és mínima amb una transpiració màxima. La suma d'ambdues s'aproxima o inclús supera els valors calculats per a la  $ET_0$ , en conseqüència, el valor del  $k_c$  pot ser major que la unitat. En aquesta època el valor de  $ET_c$  s'aproxima al seu valor màxim.

L' *etapa final*, es comprèn entre la conclusió de l'etapa anterior fins a la plena maduració i/o recol·lecció. La menor activitat vegetativa produeix una disminució important de la transpiració que es tradueix en nous valors de  $k_c$  inferiors a la unitat.

A la figura 15, es poden observar les quatre etapes anteriorment descrites per a un cultiu sense especificar.

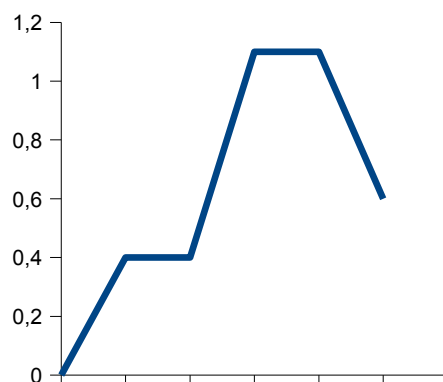


Figura 15: Variació de  $k_c$  durant el desenvolupament d'un cultiu qualsevol. Font: Doorenbos *et al.*, 1977 (citat a Urbano, 2002)

Per tal de simplificar, s'utilitza un valor mig de  $k_c$  aplicat a tota la duració del cultiu, en la taula 9 s'exposen els valors d'alguns cultius.

#### 4.- Necessitats hídriques dels cultius

Taula 9: Coeficients de consum mitjos durant tot el cultiu, aplicables a la fórmula de Blaney-Criddle. Font: Dororenbos *et al.*, 1986 (citat a Urbano, 2002).

Cultiu	$k_c$	
	Z. Costeres	Z. Continentals
Alfals	0,85	1,05
Agres	0,65	0,75
Cotó	0,8	0,9
Arròs	1,05	1,2
Canya de sucre	0,85	1,05
Ceba	0,8	0,9
Cereals	0,8	0,9
Girasol	0,75	0,85
Mongeta verda	0,85	0,9
Mongeta seca	0,7	0,8
Blat de moro	0,75	0,9
Patates	0,75	0,9
Pebrot	0,7	0,8
Plataner	0,85	0,95
Remolatxa	0,8	0,9
Síndria	0,75	0,85
Soja	0,75	0,9
Sorgo	0,75	0,85
Tabac	0,85	0,95
Tomata	0,75	0,9
Trèbol	0,8	0,85
Vinya	0,55	0,75

De totes formes, en el cas de programació de regs resulta necessari utilitzar valors variables que tinguin en compte el ritme de desenvolupament del cultiu, veure taula 10.

Taula 10: Coeficients de consum utilitzats en el programa CROPWAT. Font: Smith, 1993 (citat a Allen *et al.* 1998).

Cultius	Inicial	Desenv.	Mitja	Final
Alfals	1,1	→ →	1,1	1,1
Cotó	0,4	→ →	1,15	0,65
Arròs	0,3	→ →	1,05	0,8
Canya de sucre	0,95	→ →	0,95	0,95
Cereals	0,4	→ →	1,15	0,6
Gespa	1	→ →	1	1
Ceba	0,7	→ →	0,95	0,75
Cols	0,7	→ →	1	0,85
Girasol	0,4	→ →	1,1	0,4
Faves	0,45	→ →	1,15	0,6
Hortalises	0,75	→ →	1	0,95
Faves seques	0,35	→ →	1,15	0,7
Llimoners	0,75	→ →	0,65	0,75
Blat de moro gra	0,45	→ →	1,1	0,55
Blat de moro farratge	0,3	→ →	1,05	1
Melò	0,5	→ →	1,05	0,7
Patata	0,55	→ →	1,1	0,7
Pebrot	0,75	→ →	1	0,85
Plataners	0,9	→ →	0,9	0,9
Praderes	1	→ →	1	1
Remoltxa	0,55	→ →	1,1	0,95
Soja	0,45	→ →	1,05	0,45
Sorgo	0,4	→ →	1,05	0,5
Tabac	0,5	→ →	1,2	0,8
Tomata	0,7	→ →	1,1	0,6
Blat (hivern)	0,6	→ →	1,2	0,7
Blat (primavera)	0,5	→ →	1,2	0,6
Vinya	0,5	→ →	0,7	0,4

#### 4.1.5.- Càlcul de les necessitats teòriques d'aigua de reg

Les **necessitats teòriques d'aigua de reg** ( $NAR_t$ ) solen establir-se mitjançant balanços entre les necessitats hídriques dels cultius ( $ET_c$ ) i les aportacions d'aigua per les pluges ( $P$ ) més la variació de les reserves d'humitat del sòl ( $RHS$ ).

En relació a les pluges, només s'ha de considerar la fracció realment eficaç o *pluja efectiva* ( $P_{ef}$ ), que resulta de retirar de la pluja caiguda les pèrdues. En el cas que es consideri que al final de la campanya de regs les reserves del sòl es mantenen en un nivell similar al del començament, per tal de simplificar, es considera la variació de les reserves nul·la, i per tant, l'aport per les reserves del sòl és, des del punt de vista global, nul. En aquestes condicions pot establir-se la següent relació

$$NAR_t = ET_c - P_{ef}$$

#### 4.1.6.- Pluja efectiva

De la pluja registrada a les observacions meteorològiques ( $P$ ) no tota arriba al sòl, una part és interceptada per la vegetació i posteriorment evaporada ( $E$ ); i una altra part no s'infiltra en el terreny perquè s'emmagatzema en zones superficials amb evaporació posterior ( $E$ ) o bé, es perd per escorrentia superficial ( $ES$ ). Paral·lelament, de l'aigua que s'infiltra al terreny, una part es pot perdre per drenatge subsuperficial o hipodèrmic ( $DH$ ), una altra part queda retinguda en els horitzons del sòl que pertanyen a l'espessor corresponent al perfil cultural ( $AR$ ) i una altra part s'infiltra a horitzons més profunds on es pot quedar retinguda i recuperar-se mitjançant ascensions capil·lars ( $AC$ ) o perdre's per drenatge intern ( $DI$ ).

L'aigua de pluja és retinguda pel sòl únicament en els horitzons que pertanyen al perfil cultural, en aquest cas, l'aigua amb possibilitat de ser recuperada per les ascensions capil·lars pot considerar-se pluja efectiva. Si es prescindeix de les ascensions capil·lars, es pot establir la següent expressió

$$P_{ef} = P - (E + ES + DH + DI)$$

El valor de  $P_{ef}$  varia molt en funció de diferents factors com la intensitat de la pluja (mm/h), la cobertura del sòl, el microrelleu i la pendent del terreny, textura i estructura, profunditat i contingut d'humitat del perfil, etc. Per aquesta raó, es requereixen determinacions locals, especialment si es té en compte que aquesta situació influirà notablement en els efectes erosius i contaminants que es produeixen en els sòls cultivats en el regadiu. Quan no es disposi de determinacions locals, existeixen dos procediments molt utilitzats en el càlcul de la  $P_{ef}$ :

- *Estimació de la  $P_{ef}$  un percentatge de la precipitació total:* Aquest percentatge pot variar segons les estacions de l'any, en concordança amb la intensitat de les precipitacions, pendent del terreny i estat dels cultius. En condicions mitges, pot estimar-se la  $P_{ef}$  com un interval entre el 70 i el 90 % de la precipitació total.

- *Utilització de fórmules empíriques:* Les més utilitzades són:

$$P_{ef} = a P_{tot} + b; \text{ per a } P_{tot} < z \text{ (mm)}$$

$$P_{ef} = c P_{tot} + d; \text{ per a } P_{tot} \geq z \text{ (mm)}; \text{ essent } a, b, c, d \text{ i } z \text{ coeficients de correlació.}$$

Tanmateix, per als càlculs del balanç hídric en períodes curts de temps, s'utilitza la precipitació total i no la efectiva; la precipitació efectiva s'utilitza quan es realitza l'anàlisi de tot el cicle de cultiu (Smith, 1993, citat a Allen *et al.* 1998).

##### 4.1.7.- Càlcul de les necessitats reals d'aigua de reg

Les **necessitats reals d'aigua de reg** (NAR) poden determinar-se per a cadascun dels cultius i per al conjunt dels que composen el sistema de cultiu. S'ha de tenir en compte que en funció del mètode que s'utilitzi per regar, es produiran diferents pèrdues que fan que l'ús de l'aigua de reg no tingui una eficiència del 100%.

Per aquesta raó per passar de necessitats teòriques a necessitats reals s'ha d'introduir un coeficient d'eficiència que englobi aquestes possibles pèrdues.

##### 4.1.8.- Eficiència d'ús de l'aigua de reg

En un estudi sistemàtic que permeti caracteritzar la **eficiència global o d'ús de l'aigua de reg** (EUAR), solen considerar-se quatre etapes en el regadiu: elevació, transport, distribució i aplicació de l'aigua. És pot intuir que les etapes decisives en quant a la eficiència, aplicades a nivell de parcel·les o d'explotacions agrícoles, solen ser les de distribució i aplicació de l'aigua de reg.

D'altra banda, en altre tipus d'estudis com és el cas de Conques Hidrogràfiques o Plans de Regadius, les pèrdues pel transport poden ser molt significatives.

Quan es desitja relacionar l'eficiència de l'ús de l'aigua de reg amb la productivitat, o amb el benefici econòmic del cultiu en regadiu; l'eficiència dels sistemes elevadors (bombes i motors encarregats del moviment o de donar pressió a l'aigua de reg) adquireix notable importància.

Entre els índex d'eficiència que es relacionen amb els volums d'aigua que s'utilitzen en el reg, la Comissió Internacional de Reg i Drenatge proposa utilitzar:

- Eficiència de transport;  $E_t = V_d / V_b$
- Eficiència de distribució;  $E_d = V_a / V_d$
- Eficiència d'aplicació;  $E_a = V_u / V_a$
- Eficiència global d'ús o de projecte;  $EUAR = V_u / V_b$

essent:

$V_b$ , volum d'aigua derivat o bombejat de la font

$V_d$ , volum d'aigua entregat al sistema de distribució

$V_a$ , volum d'aigua aplicat a la parcel·la

$V_u$ , volum d'aigua utilitzable, necessitat pel cultiu per tal de satisfer les seves necessitats d'evapotranspiració



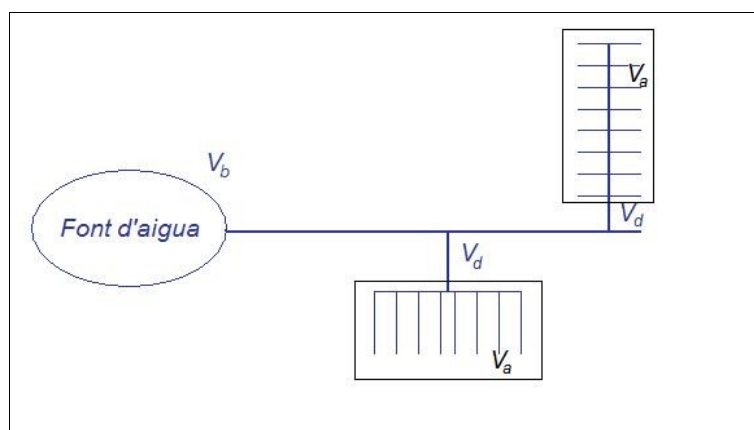


Figura 16: Volums d'aigua utilitzats en el reg. Font: El·laboració pròpia

A la figura 16 es mostra un diagrama en el que es destaca la incidència que, en cada etapa del procés, tenen els diferents factors. A les etapes de transport i distribució tindrà gran influència si aquestes es realitzen per lleres obertes (canals, sèquies, etc.) o per conduccions tancades (canonades). Així mateix, altres factors són la existència de revestiment o no de les lleres i el seu estat de conservació. En tots els casos, es produiran, a més, pèrdues operatives.

A l'etapa d'aplicació, a més de les possibles evaporacions es produiran pèrdues per escorrentia i drenatges hipodèrmic i profund, que depenen de les característiques del sòl, condicions del cultiu, qualitat del projecte de reg i maneig de l'aigua per l'usuari (reg en superfície, aspersió, microaspersió, inundació, goteig, etc.).

Front el gran nombre tant elevat de condicions que poden presentar-se, es evident que els valors de la eficiència de l'ús de l'aigua són molt variables i s'han de determinar localment.

A la taula 11, es mostren alguns dels valors representatius de la eficiència en l'ús de l'aigua de reg.

Taula 11: Valors representatius de la Eficiència en l'Ús de l'Aigua de Reg (EUAR). Font: Urbano, 2002.

Sistema de reg	EUAR (%)
Amb canalitzacions llargues sense revestir	30-40
Amb canalitzacions llargues revestides	40-50
Amb canalitzacions curtes revestides	50-60
Aspersió amb canyons de gran abast	60-70
Aspersió amb canyons de poc abast	70-75
Microaspersió	75-85
Goteig i exudació superficial	85-90
Goteig i exudació enterrada	90-95

#### 4.2.- Determinació de l'evapotranspiració

Els mètodes emprats en la determinació de l'evapotranspiració són el mètode de Penman-Montheith, el mètode de Blaney-Cridde modificat per la FAO i el mètode de Hargreaves; les bases teòriques d'aquests es mostren en l'apartat anterior.

### 4.2.1.- Evapotranspiració mitjançant Penman-Montheith

En aquest cas el paràmetre ha estat calculat mitjançant el programa *ET<sub>0</sub> Calculator*, com s'explica en l'apartat anterior. Concretament, s'introdueixen dades de deu en deu dies, entre el anys 2003 i el 2008, i s'avaluen els resultats any a any.

Les variables climatològiques que s'introdueixen són: temperatura màxima diària, temperatura mínima diària, temperatura mitjana (resulta de la suma de la temperatura llegida cada hora i dividint aquest valor per 24), velocitat màxima del vent (determinada a 10 m. d'alçada) i nombre d'hores de sol. En el cas de la velocitat màxima del vent, tot i existir valors més elevats de vent en la zona d'estudi, el límit superior del programa són 15 m/s, i en diversos casos es modifica el valor real per aquest límit superior de 15 m/s.

Així, el programa proporciona valors d'evapotranspiració al llarg de l'any, concretament tres per mes, que descriuen l'evolució d'aquest paràmetre en funció de les característiques climàtiques concretes. Els resultats obtinguts per a cada any del període analitzat i els gràfics de l'evolució d'aquest paràmetre es mostren en l'annex VII. Com s'observa en aquest annex, els valors d'evapotranspiració que calcula el programa estan compresos entre 0,7 i 10,9 mm/dia, per al conjunt d'anys analitzats. A més, s'identifica un període sec, en el que les necessitats hídriques són superiors a 4 mm/dia, entre els mesos d'abril i setembre.

Per tal de fer un anàlisi d'aquestes dades i comparar els resultats obtinguts amb els dos mètodes posteriors, es calcula l'evapotranspiració mitjana representativa de cada mes del període comprès entre el 2003 i el 2008, veure figura 17.

D'aquesta manera es redueix de tres a un els valors de l'evapotranspiració per mes. La gràfica següent mostra l'evapotranspiració mitjana calculada mitjançant l'*ET<sub>0</sub> Calculator*, a partir dels valors compresos del període analitzat; veure taula 12, que mostra els valors concrets d'aquests paràmetre.

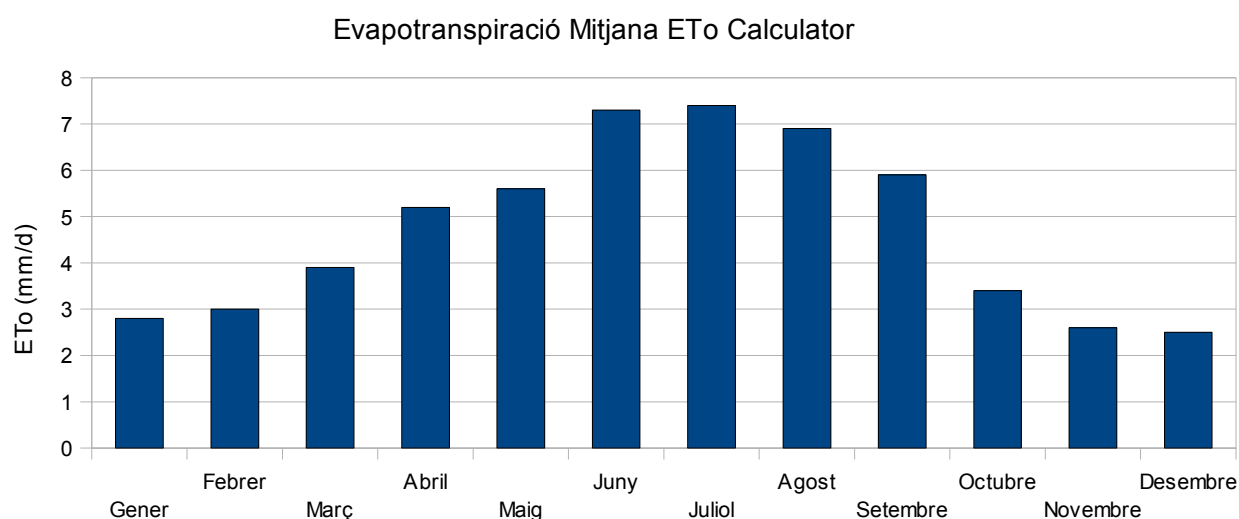


Figura 17: Gràfic de l'evolució de la ET<sub>0</sub> mitjana al llarg de l'any. Font: El·laboració pròpia.

#### 4.- Necessitats hídriques dels cultius

Taula 12: Valors de la evapotranspiració mitjana (mm/d) a partir de l'*ET<sub>0</sub> Calculator*. Font: El·laboració pròpia.

	Gener			Febrer			Març			Abril			Maig			Juny			Juliol			Agost			Setembre			octubre			Novembre			Desembre		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>2003</b>	3,7	2,1	4,5	3,1	3,0	2,6	3,6	3,8	5,6	5,3	5,1	4,9	5,0	5,0	7,3	7,2	8,1	9,8	8,2	8,4	8,9	8,9	9,3	4,8	5,8	8,7	4,5	5,5	4,3	4,1	3,3	2,2	2,5	2,0	3,1	3,8
<b>2004</b>	2,0	3,6	2,0	1,9	3,3	2,2	2,3	2,6	4,8	4,4	4,0	5,3	3,2	1,7	6,3	8,6	7,3	5,9	7,9	5,2	5,9	7,9	7,5	6,7	5,0	6,6	4,5	3,9	5,0	3,6	2,1	1,9	1,6	2,7	2,1	2,0
<b>2005</b>	3,3	2,0	2,4	2,9	5,2	2,3	0,4	3,7	1,3	4,1	5,2	4,7	6,0	4,8	5,3	6,9	5,5	7,6	8,8	8,8	7,5	3,4	7,0	6,9	5,4	5,7	4,9	7,1	1,4	3,1	2,4	0,7	0,4	1,5	1,6	1,8
<b>2006</b>	2,5	2,4	2,7	3,9	2,9	2,8	3,8	3,5	3,5	5,9	6,1	4,5	6,2	5,6	5,8	7,6	7,8	8,6	9,4	5,8	9,2	9,3	8,9	7,7	6,8	5,3	5,1	5,0	6,2	3,4	4,8	2,5	3,8	1,9	2,0	2,1
<b>2007</b>	3,8	2,9	2,3	2,8	5,6	1,9	6,3	4,7	3,7	4,2	3,9	7,9	3,9	9,0	7,2	5,8	8,4	8,6	7,0	6,6	5,3	7,2	10,9	6,3	6,3	6,6	3,2	5,4	2,1	4,6	3,0	4,3	3,1	5,2	2,6	1,4
<b>2008</b>	2,3	3,6	2,7	2,8	2,6	2,4	5,4	6,1	5,0	6,8	4,6	5,9	5,8	4,1	8,0	5,5	6,1	5,9	8,2	8,0	8,1	8,1	6,1	6,4	6,5	9,4	5,1	5,3	3,0	3,4	1,8	2,3	4,2	2,8	2,6	3,3
<b>ET</b>	2,9	2,8	2,8	2,9	3,8	2,4	3,6	4,1	4,0	5,1	4,8	5,5	5,0	5,0	6,7	6,9	7,2	7,7	8,3	7,1	7,5	7,5	8,3	6,5	6,0	7,1	4,6	5,4	3,7	3,7	2,9	2,3	2,6	2,7	2,3	2,4
<b>ET</b>	<b>2,8</b>			<b>3,0</b>			<b>3,9</b>			<b>5,2</b>			<b>5,6</b>			<b>7,3</b>			<b>7,4</b>			<b>6,9</b>			<b>5,9</b>			<b>3,4</b>			<b>2,6</b>			<b>2,5</b>		

#### 4.2.2.- Evapotranspiració mitjançant Blaney-Criddle modificat per la FAO

El mètode Blaney-Criddle modificat per la FAO, mètode empíric on el càlcul de la  $ET_0$  es realitza utilitzant la expressió següent:

$$f = p \cdot (0,46t + 8,13); \quad p = 100 \cdot n / \sum n$$

essent:

p, percentatge diari mitjà d'hores diürnes anuals;

n, hores diürnes en el dia mitjà del mes;

$\sum n$ , hores diürnes de l'any;

t, temperatura mitjana del mes;

f, mm/d factor d'ús consumptiu corresponent al mes que es considera;

De la mateixa forma que en el cas anterior, es determina l'evolució de l'evapotranspiració per cadascun dels anys compresos en el període 2003-2008, el detall d'aquests resultats es poden consultar en l'annex VIII. Per tal de poder treballar amb aquests resultats, es determina factor d'ús consumptiu mitjà representatiu de cada mes del període comprès estudiat, veure taula 13.

Taula 13: Valors del factor d'ús consumptiu mitjà a partir dels valors anuals (mm/dia). Font: El·laboració pròpia.

	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>f Mitjà</b>
<b>Gener</b>	2,8	3,05	2,59	2,62	2,82	2,87	<b>2,79</b>
<b>Febrer</b>	3,02	3,01	2,88	2,98	3,35	3,18	<b>3,07</b>
<b>Març</b>	3,8	3,6	3,67	3,97	3,87	3,92	<b>3,81</b>
<b>Abril</b>	4,54	4,41	4,61	4,76	4,58	4,69	<b>4,6</b>
<b>Maig</b>	5,46	5,12	5,52	5,58	5,56	5,22	<b>5,41</b>
<b>Juny</b>	8,64	8,2	8,38	8,12	8,1	7,91	<b>8,23</b>
<b>Juliol</b>	6,78	6,48	6,72	6,9	6,51	6,52	<b>6,65</b>
<b>Agost</b>	6,46	6,28	6,1	6,23	6,13	6,2	<b>6,23</b>
<b>Setembre</b>	5,05	5,19	5,01	5,14	5,08	5,02	<b>5,08</b>
<b>Octubre</b>	4	4,28	4,13	4,28	4,09	4,06	<b>4,14</b>
<b>Novembre</b>	3,18	3,03	3,03	3,33	3,05	3,03	<b>3,11</b>
<b>Desembre</b>	2,74	2,71	2,48	2,57	2,69	2,6	<b>2,63</b>

Un cop es determina aquest factor d'ús consumptiu, es realitza un ajustament gràfic d'aquest valor mitjançant les gràfiques que es mostren a la figura 14. Per tal de determinar aquest ajustament gràfic és necessari considerar tres paràmetres:

- **Humitat relativa (Hr)**; l'observatori de Roquetes a uns 20km de la costa, no està tan directament afectat per la presència del mar presentant una sequedat ambiental major. En base a l'Adequació del Projecte de Concessió del Regadiu del Canal Xerta-Sénia a les Prescripcions del PHCE, amb clau ER- 99906; la humitat relativa mitjana varia entre el 58% del juliol i el 69% del mes d'octubre, amb una mitjana anual del 63.3%. En tots els casos ens trobem en una situació de  $Hr > 50\%$  com es pot veure en la taula 14.

Taula 14: Valors Humitat relativa mensual. Font: El·laboració pròpia, Cañameras, 2008

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	octubre	Novembre	Desembre
Hr (%)	66,3	63,2	60	58,8	61,1	59,8	58,5	62,1	65,8	69	67,6	66,9

- **Relació entre hores reals d'insolació i màximes possibles (n/N)**; aquesta informació recollida en la taula 15, s'ha determinat mitjançant la metodologia seguida per Cañameras (2008)

Taula 15: Relació entre hores reals d'insolació i màximes possibles. Font: El·laboració pròpia, Cañameras, 2008

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
n (40°)	5,3	5,8	6,5	7,2	7,7	8,2	7,9	7,4	6,7	6,0	5,3	5,0
N (40°)	9,8	10,7	12	13,3	14,4	15	14,7	13,7	12,5	11	10	9,4
n/N	0,54	0,54	0,54	0,54	0,53	0,54	0,54	0,54	0,54	0,55	0,53	0,54

- **Velocitat del vent diürn mitjà determinat a 2m**; es considera tipologia de vent 3 ( $v > 5 \text{ m/s}$ ), per la intensitat del vent a la zona.

Sota aquestes condicions, les correccions gràfiques es realitzen en els quadres V i VI de l'annex esmentat. Els valors estimats es visualitzen a la figura 18 i es concreten en la taula 16.

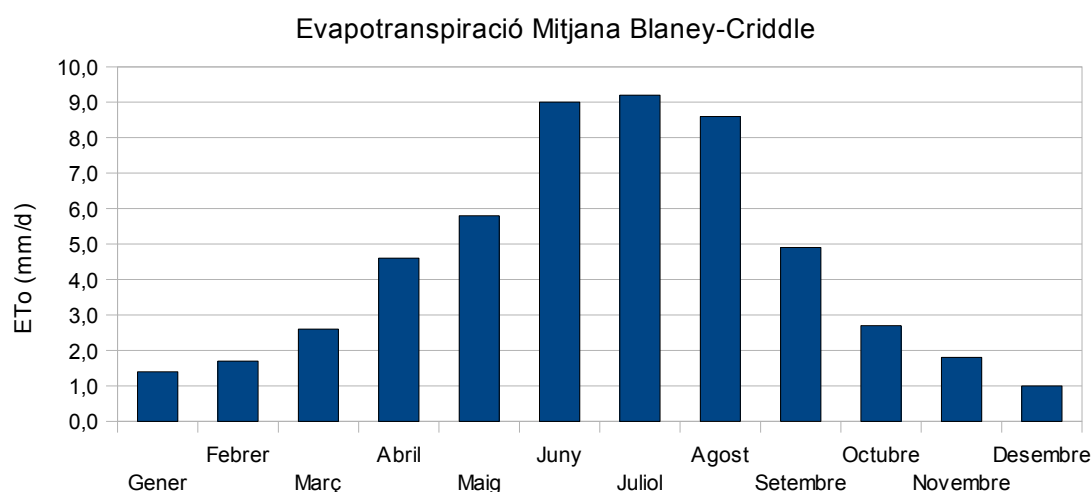


Figura 18: Evolució de ETo mitjana al llarg de l'any. Font: El·laboració pròpia.

Taula 16: Valors corregits del factor d'ús consumptiu en base a l'annex XX. Font: El·laboració pròpia.

	f Mitjà	ET (mm/d)
<b>Gener</b>	2,83	1,4
<b>Febrer</b>	3,2	1,7
<b>Març</b>	3,87	2,6
<b>Abril</b>	4,62	4,6
<b>Maig</b>	5,4	5,8
<b>Juny</b>	8,08	9,0
<b>Juliol</b>	6,56	9,2
<b>Agost</b>	6,19	8,6
<b>Setembre</b>	5,06	4,9
<b>Octubre</b>	4,09	2,7
<b>Novembre</b>	3,07	1,8
<b>Desembre</b>	2,64	1,0

#### 4.2.3.- Evapotranspiració mitjançant Hargreaves

El mètode de Hargreaves, mètode empíric de càlcul de la  $ET_0$ , que utilitza la fórmula següent:

$$ET_0 = 0,0023 \cdot R_a \cdot (T + 17,8) \cdot (T_{\max} - T_{\min})^{0,5}$$

essent:

$R_a$ , radiació extraterrestre en equivalents d'evaporació (mm/d).

$T$ , temperatura mitja diària o temperatura mitja de les mitjanes del període que es consideri.

$T_{\max}$ , temperatura màxima diària o temperatura mitja de les màximes del període.

$T_{\min}$ , temperatura mínima diària o temperatura mitja de les mínimes del període.

Per tal de determinar la  $R_a$  s'utilitza la taula 8 que relaciona la radiació extraterrestre a l'hemisferi nord amb la latitud, apartat anterior. En aquest cas, el municipi de Roquetes es troba a una latitud de 40° 49' 21" N, per tant, li corresponen els valors associats a 40°.

Es determina l'evolució de l'evapotranspiració per cadascun dels anys compresos en el període 2003-2008, veure resultats a l'annex IX. Per tal de poder treballar amb aquests resultats, es calcula l'evapotranspiració mitjana representativa de cada mes del període d'estudi (2003 i 2008). La figura 19 i la taula 17 mostren aquestes dades.

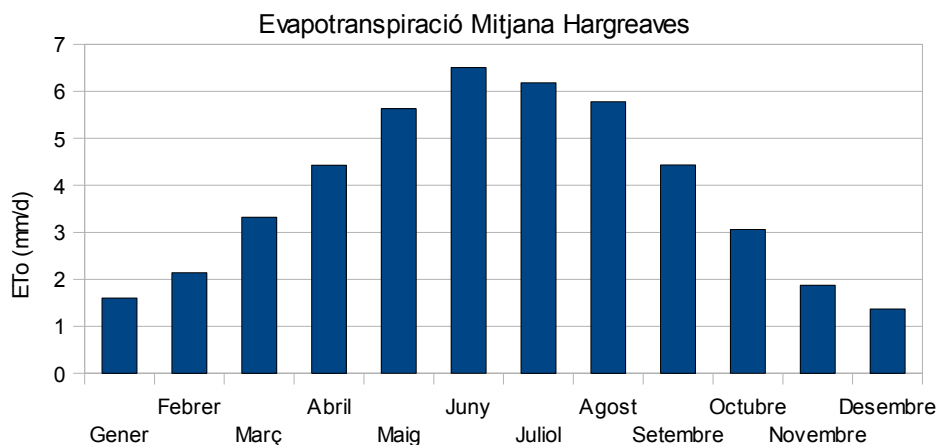


Figura 19: Taula de l'evolució de la  $ET_0$  mitjana al llarg de l'any. Font: El·laboració pròpia.

Taula 17: Valors de la evapotranspiració mitjana a partir del Hardgreaves. Font: El·laboració pròpia.

	ET (mm/d)						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Mitjana
<b>Gener</b>	2,03	2,06	1,73	1,69	2,09	2,03	1,6
<b>Febrer</b>	2,41	2,31	2,51	2,5	2,89	2,62	2,14
<b>Març</b>	3,86	3,79	4,23	4,05	4	3,84	3,32
<b>Abril</b>	4,96	5,05	5,35	5,6	5,21	5,36	4,43
<b>Maig</b>	6,49	6,35	6,5	7,43	7,3	6,2	5,63
<b>Juny</b>	8,38	7,69	8,23	8,1	7,58	7,44	6,51
<b>Juliol</b>	7,58	7,62	7,41	7,55	7,31	7,2	6,18
<b>Agost</b>	7,34	6,68	6,45	7,28	6,87	7,4	5,78
<b>Setembre</b>	4,98	5,18	5,31	5,24	5,4	5,48	4,44
<b>Octubre</b>	3,69	3,91	3,46	3,66	3,53	3,8	3,06
<b>Novembre</b>	2,02	2,12	2,27	2,3	2,44	2,11	1,87
<b>Desembre</b>	1,55	1,53	1,52	1,76	1,8	1,58	1,37

### 4.3.- Anàlisi i discussió de resultats

En el present punt es realitza un anàlisi i discussió de resultats obtinguts del paràmetre analitzat en els punts anteriors, les metodologies de càlcul de l'evapotranspiració. Per tal d'incloure els valors dels tres mètodes i estudiar les seves similituds i/o diferències de manera fàcil i visual, es construeix un gràfic que contingui els valors de l'evapotranspiració mitja d'aquest període avaluat mes a mes, veure figura 20.

Aquesta mateixa figura deixa entreveure els diferents comportaments en funció de la metodologia utilitzada. Paral·lelament, la taula 18 conté els valors concrets associats a la figura 20.

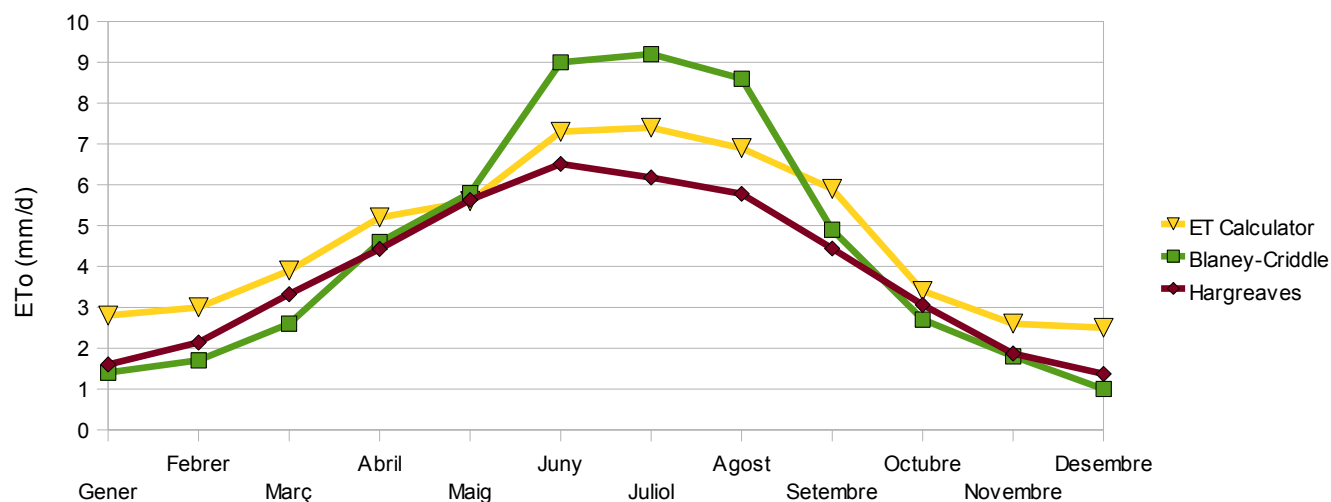


Figura 20: Comparació diferents mètodes amb dades mensuals. Font: El·laboració pròpia.

Els valors més elevats d'evapotranspiració de referència en el període sec són els calculats mitjançant el mètode de Blaney-Criddle modificat per la FAO, seguits dels resultats obtinguts amb el mètode de Penman-Montheith (mitjançant el programari *ET<sub>0</sub> Calculator*) i, per últim, els valors més baixos corresponen als resultats obtinguts amb el mètode de Hargreaves.

#### 4.- Necessitats hídriques dels cultius

D'altra banda, en el període humit el comportament no és el mateix, els valors més elevats d'evapotranspiració de referència són els obtinguts amb el mètode de Penman-Montheith, seguits del mètode de Hargreaves i, per últim, del mètode de Blaney-Criddle. Tot i que els valors dels darrers dos mètodes, són molt semblants, sobretot en la cua corresponent als mesos d'octubre, novembre i desembre.

Taula 18: Comparació valors mitjans per mes segons les diverses metodologies. Font: El·laboració pròpia.

	Penman-Montheith (mm/d)	Blaney-Criddle (mm/d)	Hargreaves (mm/d)
Gener	2,8	1,4	1,6
Febrer	3	1,7	2,1
Març	3,9	2,6	3,3
Abril	5,2	4,6	4,4
Maig	5,6	5,8	5,6
Juny	7,3	9,0	6,5
Juliol	7,4	<b>9,2</b>	6,2
Agost	6,9	8,6	5,8
Setembre	5,9	4,9	4,4
Octubre	3,4	2,7	3,1
Novembre	2,6	1,8	1,9
Desembre	2,5	<b>1,0</b>	1,4

Així, el mètode que proporciona valors extrems és el de Blaney-Criddle, essent els màxims en el període sec (9,2 mm/d del mes d'agost) i els mínims en el període humit (1 mm/d del mes de desembre).

Per tal de tenir una idea de la sensibilitat associada a les diferències de valors entre aquestes tres metodologies, resulta interessant realitzar els càlculs necessaris per tal de determinar el volum total d'aigua per a la transformació del regadiu, en funció de les diferents metodologies anteriors, veure annex X.

Segons aquests càlculs s'arriben a tres volums diferents, mitjançant la metodologia de Penman-Montheith el volum total final, sota la distribució de conreus del Projecte de Concessió (CENSA, 1999), és de 4.374,9 m<sup>3</sup>/Ha. D'altra banda, mitjançant la metodologia de Blaney-Criddle el volum final és de 5.034,2 m<sup>3</sup>/Ha. Per últim, seguint la metodologia de Hargreaves el resultat final és de 3.322,9 m<sup>3</sup>/Ha. La figura següent mostra aquests diferents valors, veure figura 21.

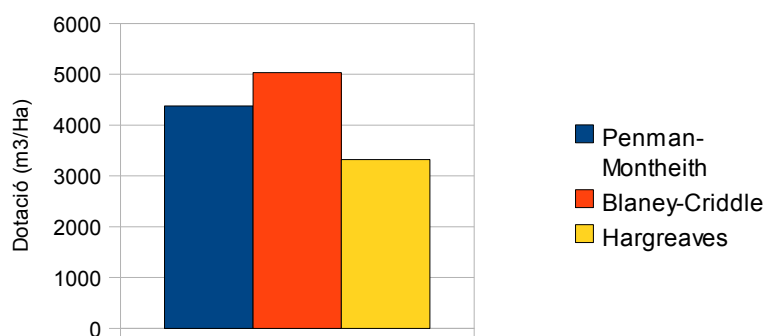


Figura 21: Comparació dels volum total final en funció dels diferents mètodes. Font: El·laboració pròpia.

Numèricament els resultats d'aquests càlculs es resumeixen a la taula 19. Per tal d'estimar l'error d'aquests valors d'una forma simple, s'ha calculat la diferència entre les dotacions obtingudes i la mitjana d'aquests valors. Així, el mètode de Penman-Montheith és el que menys error acumula, seguit del mètode de Blaney-Criddle i de Hargreaves.

Taula 19: Dotacions de les diverses metodologies. Font: El-laboració pròpia.

	Penman-Montheith	Blaney-Criddle	Hargreaves
<b>Dotació (<math>\text{m}^3/\text{Ha}\cdot\text{any}</math>)</b>	4374,9	5034,2	3322,9
<b>Error (%)</b>	3,08	18,62	21,7
<b>Dotació mitja (<math>\text{m}^3/\text{Ha}\cdot\text{any}</math>)</b>	<b>4244</b>		

Per tal de discriminar resultats, primerament es valora el procés seguit per tal d'arribar a la distribució anual de la evapotranspiració de referència. En aquest sentit el procediment de càlcul seguit pel mètode de Blaney-Criddle es considera menys precís i per tant es descarta el mètode com a metodologia de referència. La raó principal és que la darrera part del procediment de càlcul d'aquest mètode és realitza mitjançant un ajust gràfic, fet que genera un error més important que les altres dues metodologies.

A més, si s'observa detalladament en la figura 20, es comprova un comportament més extremat en la corba de Blaney-Criddle, mentre que les altres dues corbes tenen un comportament semblant i més suau.

Un cop descartat el mètode de Blaney-Criddle, elaborem un gràfic que no contingui aquest mètode, veure figura 22. Així, s'observa com els valors obtinguts a través del mètode de Penman-Montheith són lleugerament superiors als obtinguts amb el mètode de Hargreaves. Tanmateix, els valors corresponents a ambdós mètodes segueixen la mateixa tendència al llarg del període d'estudi.

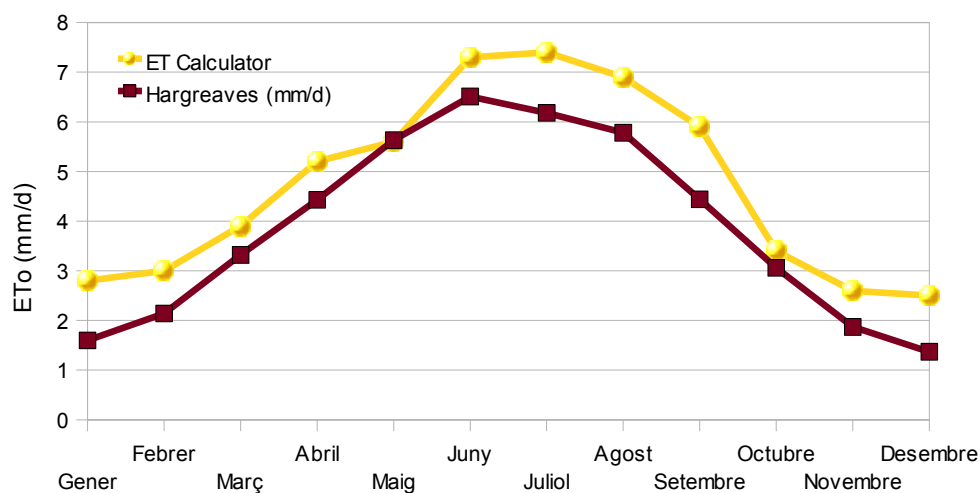


Figura 22: Comparació dels mètodes de Penman-Montheith i el de Hargreaves. Font: El-laboració pròpia.

D'altra banda, aquests mètodes utilitzen variables climatològiques diferents; per una part, el mètode de Penman-Montheith utilitza cinc variables (temperatura màxima diària, temperatura



mínima diària, temperatura mitjana, velocitat màxima del vent i nombre d'hores de sol) de mesura directa.

En canvi, el mètode de Hargreaves utilitza quatre variables (radiació extraterrestre, temperatura mitja diària, temperatura màxima diària i temperatura mínima diària), essent tres d'elles de mesura directa.

Entre aquestes variables, el mètode de Penman-Montheith té en compte l'acció del vent sobre la evapotranspiració, determinant unes condicions climàtiques més completes.

Tenint en compte aquesta darrera consideració, i essent aquest paràmetre de gran intensitat, en general a tota la vall de l'Ebre. Es pot entendre perquè els valors de Penman-Montheith són superiors als de Hargreaves; ja que considerar l'acció del vent fa augmentar les necessitats hídriques per l'augment d'evaporació provocat pel vent.

Si es consideren els valors numèrics obtinguts anteriorment en la estimació del volum total d'aigua per a la transformació del regadiu, el mètode de Penman-Montheith és el que aproxima millor aquest valor, amb un error del 3,08%.

Així, es conclou que el mètode més complert i aproximat en el càlcul del paràmetre de la evapotranspiració de referència és el mètode de Penman-Montheith, ja que té en compte més variables descriptores de les condicions climàtiques i resulta més precís.

Per tal de completar aquest estudi i poder demostrar quin dels mètodes s'acosta més a la realitat, s'haurien de prendre mesures directes al camp.

Cal comentar que hi ha valors determinats en projecte que discorden dels valors reals emprats en sistemes de reg actuals. Concretament, les necessitats hídriques dels cultius proposats es consideren lleugerament superiors a les associades a la realitat de la zona. Així ho manifesten diferents actors entrevistats, veure annex XI (entrevista a Josep Maria Franquet i pagès anònim). Per exemple, en el cas dels cítrics, el projecte preveu una dotació de 7.423,6 m<sup>3</sup>/ha·any; per contra, s'afirma que s'estan regant cítrics a la zona amb dotacions d'entre 4.500 i 6.000 m<sup>3</sup>/ha·any.

## 5.- Avaluació de la influència de la distribució dels cultius

En aquest capítol, s'analitzen les necessitats hídriques associades a diferents combinacions de cultius. En aquest sentit, es proposen tres escenaris diferents, des del que suposa mantenir la distribució de cultius actual en el territori fins a la proposta del Projecte de Concessió (CENSA, 1999).

Els escenaris proposats es determinen en base a diferents hipòtesis, aquestes han estat generades a partir d'entrevistes realitzades a actors implicats en la zona de transformació. Han estat entrevistats Antoni Espanya, director dels Serveis Territorials del DAR a les Terres de l'Ebre; Lluís Cortiella, president de la Comunitat de Regants del Xerta-Sènia; Joan Montesó, coordinador d'Unió de Pagesos a les Terres de l'Ebre; Josep Maria Franquet, Dr. Enginyer Agrònom i director del centre de la UNED a Tortosa; Susana Abella, membre de la Plataforma en Defensa de l'Ebre i un agricultor professional amb terres a la zona de transformació.

Mitjançant aquestes entrevistes es pretén determinar un diagnòstic complert de l'escenari social existent i dels interessos dels diferents actors implicats, aquestes entrevistes es poden consultar en l'annex XI.

### 5.1.- Escenari A: es manté la distribució de cultius actuals a la zona d'actuació

El projecte del Pla Director del Regadiu del Xerta-Sènia, (MOTHE INGENIEROS, 2007), parla d'una superfície cultivable de 23.343,29 ha. A aquesta superfície cultivable se li redueixen 6,744,44 ha, superfície actualment considerada en reg mitjançant pous; i també 119,37 ha., superfície afectada per la condició 2B de la Declaració d'Impacte Ambiental (Direcció General de Qualitat Ambiental, 2006). Així, la superfície neta que preveu el Projecte de Concessió (CENSA, 1999) és de 16.480,20 ha.

Després de sortides a terreny i gràcies a les entrevistes realitzades, es pot afirmar que les superfícies on es cultiven cítrics actualment són les finques que disposen de reg, per tant, són finques que pertanyen a les 6,744,44 ha. no considerades en la superfície neta de transformació. D'aquesta manera, la proposta de mantenir els cultius actuals a la zona de transformació significa apostar per cultius de secà en condicions de reg de suport. Així, la combinació de cultius proposada en l'escenari A és la que resumeix la taula 20.

Taula 20: Combinació de cultius de l'escenari A. Font: El·laboració pròpia.

Cultiu	%
Olivera (Reg Complert)	96
Ametller	4
Presseguer	0
Cirerer	0
Hortícoles	0
Cítrics	0
<b>Total</b>	<b>100</b>

## 5.- *Avaluació de la influència de la distribució dels cultius*

Aquesta proposta pretén ser una distribució associada al context actual del territori, representant una opció que respecti els cultius tradicionals i reforçant la rendibilitat del sector. L'escenari proposat és el resultat de considerar aspectes econòmics i socials, tenint en compte també les demandes de la pagesia local.

Mitjançant les entrevistes s'ha intentat definir un escenari que inclogui una visió global i completa, on totes les parts sentin els seus interessos representats mitjançant un projecte que compatibilitza un punt de vista de protecció natural i desenvolupament territorial.

A més, sota el context actual de crisi, és l'alternativa que menys costos suposa a la pagesia de la zona, donat que únicament té associats els costos d'adaptació de la finca a regadiu i el propi consum d'aigua.

Així, l'alternativa de conreu proposada es basa en les següents hipòtesis:

- **Manteniment de la superfície conreada d'olivera**, aquest conreu representa el més rendible i adaptat a la zona; tant a les característiques climàtiques i de sòl, com a les d'estructura de propietat. A més és considerat un dels conreus amb més futur a la zona de transformació, per les bones perspectives de mercat i el volum de producció en aquestes comarques i els baixos costos (comparat amb els cítrics).
- **Manteniment de la superfície conreada d'ametller**, essent aquest el segon conreu de secà més present a la zona, no s'augmenta la superfície com a conseqüència dels efectes de les gelades de primavera sobre la seva producció, que limita la seva expansió.
- **Superfície conreada d'hortalissa**. La presència d'aquests cultius està condicionada a l'existència de reg, per tant aquests cultius es donen en finques que disposen en l'actualitat de reg.
- **Superfície dedicada als cítrics i als fruiters**. La presència d'aquests cultius està condicionada a l'existència de reg, de la mateixa manera que les hortalisses.

Com a conseqüència de l'aplicació de les condicions establertes a la Declaració d'Impacte Ambiental o DIA (Direcció General de Qualitat Ambiental, 2006)), es plantegen dins l'àrea regable els tres tipus de superfície següents:

- **Zones de Reg Complet**. En les zones en les que la DIA no determina cap condició, es considerarà l'alternativa de cultius determinada en el Projecte de Concessió (CENSA, 1999) amb les necessitats hídriques de la taula 21. La superfície associada a aquesta condició és de 11.705,79 ha.
- **Zones afectades per la condició 2D de la DIA (figura 23)**. Aquesta condició limita una superfície per tal de garantir la funció de transició ecològica intensiva i l'espai d'interès natural dels Ports de Besseit, només es podrà dur a terme reg amb dotacions de suport respectant així mateix el marc de plantació actual. Així, només es podrà dur a terme el conreu de llenyoses de secà, amb dotacions de suport com mostra la taula 22. La superfície associada a aquesta condició és de 1.671,2 ha.

## 5.- Avaluació de la influència de la distribució dels cultius

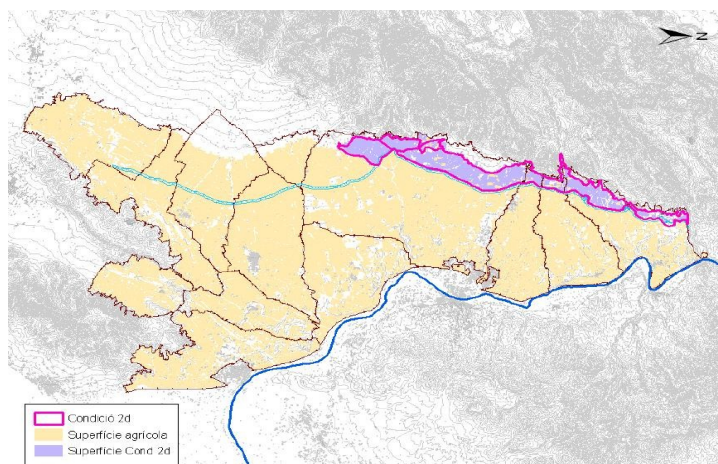


Figura 23: Superfície afectada per la condició 2D de la DIA. Font: MOTHE INGENIEROS,2007).

- Zones afectades per la condició 2E de la DIA (figura 24). Aquesta condició ajusta la dotació de reg de forma que al final de la transformació la superfície de conreu de llenyoses de secà posat en reg de suport no sigui inferior al 60%. Es proposa una combinació de cultius amb olivera i ametller en RDC (Reg Deficitari Controlat), amb una dotació màxima anual de 2.000 m<sup>3</sup>/ha; i el restant de cítrics amb una dotació màxima anual de 6.000 m<sup>3</sup>/ha.

Les necessitats hídriques d'aquesta combinatòria es mostren a la taula 23. La superfície associada a aquesta condició és de 3.103,01 Ha.

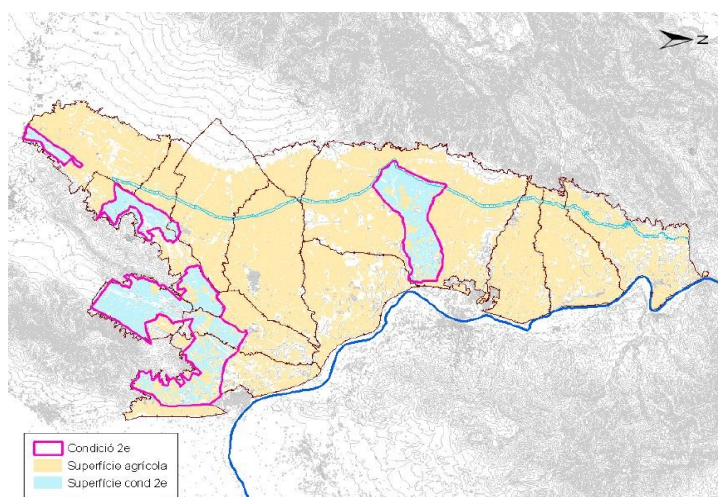


Figura 24: Superfície afectada per la condició 2E de la DIA. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.

## 5.- Avaluació de la influència de la distribució dels cultius

Taula 21: Necessitats hídriques dels cultius de l'escenari a. Font: El-laboració pròpia.

	%	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Olivera	96				3,79	14,31	73,08	92,56	59,46					243,2
Cítrics	0	5,67	18,82	55,9	66,32	78,26	146,99	192,39	146,05	31,96				742,36
Presseguer	0			35,21	79,9	128,08	204,96	232,65	165,04	19,47				865,31
Cirerer i altres	0			19,39	44,02	114,35	189,91	219,75	151,99	8,9				748,31
Hortícoles	0				59,4	117,46	254,04	276,42	191,67	29,88				928,87
Ametller	4			4,63	13,31	31,54	98,71	168,71	119,84					436,74
Necessitats (mm)		0	0	0,05	4,17	15	74,11	95,61	61,88	0				250,8
de reg (m³/Ha)		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>41,7</b>	<b>150,0</b>	<b>741,1</b>	<b>956,1</b>	<b>618,8</b>	<b>0,0</b>				<b>2508,0</b>

Taula 22: Necessitats hídriques dels cultius de l'escenari a afectats per la condició 2D de la DIA. Font: El-laboració pròpia.

	%	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Olivera R.D.C.	100				2,83	11,45	62,12	78,67	44,6					199,67
Necessitats (mm)					2,83	11,45	62,12	78,67	44,6					
de reg (m³/Ha)					<b>28,3</b>	<b>114,48</b>	<b>621,2</b>	<b>786,7</b>	<b>446</b>					<b>1996,68</b>

R.D.C.: Reg Deficitari Controlat

Taula 23: Necessitats hídriques dels cultius de l'escenari a afectats per la condició 2E de la DIA. Font: El-laboració pròpia.

	%	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Olivera R.D.C.	30				2,84	11,45	62,12	78,67	44,6					199,68
Ametller R.D.C	30			6,98	9,8	13,16	28,95	96,98	25,52	10,53	9,41			201,33
Cítrics	40	5,67	18,82	55,9	66,32	78,26	146,99	192,39	146,05	31,96				742,36
Necessitats de (mm)		2,27	7,53	24,45	30,32	38,69	86,12	129,65	79,46	15,94	2,82			
reg (m³/Ha)		<b>22,68</b>	<b>75,28</b>	<b>244,54</b>	<b>303,21</b>	<b>386,86</b>	<b>861,17</b>	<b>1296,51</b>	<b>794,56</b>	<b>159,43</b>	<b>28,23</b>			<b>4172,47</b>

R.D.C.: Reg Deficitari Controlat

D'acord amb aquesta alternativa de conreus prevista, altres paràmetres representatius de les necessitats de reg són els següents:

- Cabal fictici continu del conreu de màximes necessitats: 1,03 l/seg·ha.
- Cabal fictici continu mig de l'alternativa de conreus: 0,357 l/seg·ha.
- Dotació d'aigua: 2.508 m³/ha·any
- Volum total d'aigua necessària (per a 16.480 ha.): 41,33 Hm³/any

Aquestes dades són el resultat de càlculs propis seguint la metodologia del Projecte de Concessió (CENSA, 1999). Segons aquest projecte es calcula el volum total d'aigua necessària a partir de la dotació de les zones de reg complet, és a dir a les zones en les que la DIA no determina cap condició, multiplicada per la superfície total de transformació.

## 5.- Avaluació de la influència de la distribució dels cultius

Es considera més precís multiplicar la dotació per la seva àrea associada, i les dotacions de les condicions de la DIA per les seves superfícies respectives. En cas de determinar el volum total d'aigua necessària mitjançant aquests càlculs, el valor calculat resulta relativament superior, obtenint un volum total d'aigua de 45,64 Hm<sup>3</sup>/any.

### 5.2.- Escenari B: distribució mitja dels cultius presents a les comarques

Aquesta segona proposta alternativa per a la combinació de cultius del regadiu Xerta-Sénia és el resultat d'apostar per una agricultura que respon a la rendibilitat del sector i les perspectives de mercat actual, respectant els cultius existents a les comarques on es preveu el regadiu. En aquest cas, la combinació de cultius seria la exposada en la taula 24.

Taula 24: Combinació de cultius proposada en el Escenari B. Font: El·laboració pròpia.

Cultiu	%
Olivera (R.C.)	86
Ametller	1
Presseguer	0,5
Cirerer	0,25
Hortícoles	3,5
Cítrics	8,75
<b>Total</b>	<b>100</b>

Aquesta proposta pretén ser una distribució de cultius que respecte el paisatge agrari actual del territori, fortament vinculat als cultius tradicionals, reforçant la rendibilitat del sector. L'escenari proposat és el resultat de considerar aspectes econòmics i socials, tenint en compte també la realitat de la pagesia local. Mitjançant les entrevistes realitzades, s'ha intentat definir un escenari on totes les parts sentin els seus interessos representats.

Així, l'alternativa de conreu proposada es basa en les següents hipòtesis:

- **Superfície dedicada a l'olivera.** Es proposa mantenir la presència mitjana de l'olivera donada la rendibilitat i adaptabilitat a la zona.  
A més és considerat un dels conreus amb més futur a la zona de transformació, per les bones perspectives de mercat i el volum de producció en aquestes comarques.
- **La superfície dedicada als cítrics** s'inclou a la proposta de cultius. Els darrers 5 anys el preu de venda del cítric ha disminuït progressivament, forçant a gran part dels productors a deixar la collita als arbres. La darrera campanya el preu de venda es trobava per sota dels costos de producció, per tant es manté la seva producció mitja de les comarques (veure Annex XI).
- **Superfície conreada de fruiters.** El cirerer és un conreu que no s'adapta bé a la zona, bàsicament per la falta d'hores fred. Ha estat conreat per finalment arrancar les petites produccions i plantar cítric, per tant, es manté la seva producció.
- **Superfície conreada d'ametller.** Representa un conreu que s'adapta bé a la zona però està condicionat a les característiques climàtiques, ja que es veu afectat de les gelades de primavera. Així que es considera mantenir la superfície final destinada per al conreu d'aquest cultiu.
- **Superfície conreada d'hortalissa.** Donades les característiques de la estructura de la propietat i l'ús de la mateixa, les produccions d'hortalissa a nivell familiar són freqüents. Amb la presència d'aigua es pot suposar que aquesta producció es mantindrà, per tant es

## 5.- Avaluació de la influència de la distribució dels cultius

considera que la superfície final destinada pel conreu d'hortalissa serà la mateixa.

De la mateixa forma que en el cas anterior, com a conseqüència de l'aplicació de les condicions establertes a la DIA (Direcció General de Qualitat Ambiental, 2006), es plantegen dins l'àrea regable els tres tipus de superfície següents:

- Zones de Reg Complet. En les zones en les que la DIA no determina cap condició, es considerarà l'alternativa de cultius determinada en el Projecte de Concessió (CENSA, 1999) amb les necessitats hídriques de la taula 25.
- Zones afectades per la condició 2D de la DIA. Aquesta condició limita una superfície per tal de garantir la funció de transició ecològica intensiva i l'espai d'interès natural dels Ports de Besseit, només es podrà dur a terme reg amb dotacions de suport respectant així mateix el marc de plantació actual. Així, només es podrà dur a terme el conreu de llenyoses de secà, amb dotacions de suport com mostra la taula 26.
- Zones afectades per la condició 2E de la DIA. Aquesta condició ajusta la dotació de reg de forma que al final de la transformació la superfície de conreu de llenyoses de secà posat en reg de suport no sigui inferior al 60%. Es proposa una combinació de cultius amb olivera i ametller en RDC (Reg Deficitari Controlat), amb una dotació màxima anual de 2.000 m³/ha; i el restant de cítrics amb una dotació màxima anual de 6.000 m³/ha. Les necessitats d'aquesta combinatòria es mostren a la taula 27.

Taula 25: Necessitats hídriques dels cultius proposats a l'escenari B. Font: El·laboració pròpia.

	%	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Olivera	86				3,79	14,31	73,08	92,56	59,46					243,2
Cítrics	8,75	5,67	18,82	55,9	66,32	78,26	146,99	192,39	146,05	31,96				742,36
Presseguer	0,5			35,21	79,9	128,08	204,96	232,65	165,04	19,47				865,31
Cirerer i altres	0,25			19,39	44,02	114,35	189,91	219,75	151,99	8,9				748,31
Hortícoles	3,5				59,4	117,46	254,04	276,42	191,67	29,88				928,87
Ametller	1			4,63	13,31	31,54	98,71	168,71	119,84					436,74
Necessitats de reg	(mm)	0,5	1,65	5,16	11,78	24,51	87,09	109,51	73,03	3,96				317,18
	(m³/Ha)	<b>5,0</b>	<b>16,5</b>	<b>51,6</b>	<b>117,8</b>	<b>245,1</b>	<b>870,9</b>	<b>1095,1</b>	<b>730,3</b>	<b>39,6</b>				<b>3171,8</b>

Taula 26: Necessitats hídriques dels cultius proposats a l'escenari B afectats per la condició 2D de la DIA. Font: El·laboració pròpia.

	%	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Olivera R.D.C.	100				2,83	11,45	62,12	78,67	44,6					199,67
Necessitats de reg	(mm)				2,83	11,45	62,12	78,67	44,6					
	(m³/Ha)				<b>28,3</b>	<b>114,48</b>	<b>621,2</b>	<b>786,7</b>	<b>446</b>					<b>1996,68</b>

R.D.C.: Reg Deficitari Controlat

## 5.- Avaluació de la influència de la distribució dels cultius

Taula 27: Necessitats hídriques dels cultius proposats a l'escenari B afectats per la condició 2E de la DIA. Font: El·laboració pròpia.

	%	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Olivera R.D.C.	30				2,84	11,45	62,12	78,67	44,6					199,68
Ametller R.D.C	30			6,98	9,8	13,16	28,95	96,98	25,52	10,53	9,41			201,33
Cítrics	40	5,67	18,82	55,9	66,32	78,26	146,99	192,39	146,05	31,96				742,36
Necessitats de (mm)		2,27	7,53	24,45	30,32	38,69	86,12	129,65	79,46	15,94	2,82			
reg (m³/Ha)		<b>22,68</b>	<b>75,28</b>	<b>244,54</b>	<b>303,21</b>	<b>386,86</b>	<b>861,17</b>	<b>1296,51</b>	<b>794,56</b>	<b>159,43</b>	<b>28,23</b>			<b>4172,47</b>

R.D.C.: Reg Deficitari Controlat

D'acord amb aquesta alternativa de conreus prevista, altres paràmetres representatius de les necessitats de reg són els següents:

- Cabal fictici continu del conreu de màximes necessitats: 1,03 l/seg ha.
- Cabal fictici continu mig de l'alternativa de conreus: 0,409 l/seg ha.
- Dotació d'aigua: 3.172 m³/ha·any
- Volum total d'aigua necessària (per a 16.480 ha.): 52, 27 Hm³/any

Aquestes dades són el resultat de càlculs propis seguint la metodologia del Projecte de Concessió (CENSA, 1999). Segons aquest projecte es calcula el volum total d'aigua necessària a partir de la dotació de les zones de reg complet, és a dir a les zones en les que la DIA no determina cap condició, multiplicada per la superfície total de transformació.

Es considera més precís multiplicar la dotació per la seva àrea associada, i les dotacions de les condicions de la DIA per les seves superfícies respectives. En cas de determinar el volum total d'aigua necessària mitjançant aquests càlculs, el valor calculat resulta relativament superior, obtenint un volum total d'aigua de 53,41 Hm³/any.

### 5.3.- Escenari C: alternativa de cultius proposada en el Projecte de Concessió

Com s'exposa en el projecte del Pla Director del Regadiu del Xerta-Sénia, MOTHE INGENIEROS (2007), la combinació de cultius proposada en el Projecte de Concessió (CENSA, 1999) és la que resumeix la taula 28.

Taula 28: Combinació de cultius proposada en el Projecte de Concessió. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.

Cultiu	%
Olivera (R.C.)	60
Ametller	1
Presseguer	5
Cirerer	5
Hortícoles	4
Cítrics	25
<b>Total</b>	<b>100</b>



Aquesta proposta és el resultat de l'estudi de condicionants econòmics i estructurals esmentats en l'*Adequació del Projecte de Concessió del Regadiu Xerta-Sénia a les Prescripcions del PCHE*, (CENSA, 1999).

Així, l'alternativa de conreu proposada es basa en les següents hipòtesis:

- **Reducció de la superfície conreada d'olivera**, cap a altres cultius més rendibles i amb menys necessitat de mà d'obra, a pesar de ser considerat com un dels conreus amb més futur a la zona estudiada, per les condicions de clima i de sòl, així com per les bones perspectives de mercat en el futur donat l'augment significatiu del consum d'oli d'oliva en els darrers anys a nivell global. La superfície final destinada per al conreu de l'olivera es considera que serà del 60 % (reducció del 25 % de la superfície actual de secà).
- **Gran augment de la superfície dedicada als cítrics** en general, a pesar de trobar-se en la zona límit del seu cultiu. La pràctica totalitat de les transformacions portades a terme presenten el monocultiu de cítrics. En aquesta zona la rendibilitat de les plantacions supera a les plantacions tradicionals del Llevant espanyol, degut principalment als menors costos de producció afavorits per la major dimensió de les parcel·les. La superfície final destinada al conreu de cítrics s'estima en un 25 % de la total.
- **Augment racional de la superfície conreada de fruiters**. La superfície final destinada pel conreu de fruiters considerada serà del 10% de la total, (5% de presseguer i 5% de cirerer).
- **Manteniment o reducció de la superfície conreada d'ametller**, com a conseqüència dels efectes de les gelades de primavera sobre llur producció, concentrant la producció futura sobre les varietats de floració més tardana. La superfície final destinada per al conreu de l'ametller serà de l'1 % de la total.
- **Augment prudencial de la superfície conreada d'hortalissa**. Es considera que la superfície final destinada pel conreu d'hortalissa serà del 4% de la total.

Com a conseqüència de l'aplicació de les condicions establertes a la Declaració d'Impacte Ambiental (Direcció General de Qualitat Ambiental, 2006), es plantegen dins l'àrea regable els tres tipus de superfície següents:

- **Zones de Reg Complet**. En les zones en les que la DIA no determina cap condició, es considerarà l'alternativa de cultius determinada en el Projecte de Concessió (CENSA, 1999) amb les necessitats hídriques de la taula 29.
- **Zones afectades per la condició 2D de la DIA**. Aquesta condició limita una superfície per tal de garantir la funció de transició ecològica intensiva i l'espai d'interès natural dels Ports de Besseit, només es podrà dur a terme reg amb dotacions de suport respectant així mateix el marc de plantació actual. Així, només es podrà dur a terme el conreu de llenyoses de secà, amb dotacions de suport com mostra la taula 30.
- **Zones afectades per la condició 2E de la DIA**. Aquesta condició ajusta la dotació de reg de forma que al final de la transformació la superfície de conreu de llenyoses de secà posat en reg de suport no sigui inferior al 60%. Es proposa una combinació de cultius amb olivera i ametller en RDC (Reg Deficitari Controlat), amb una dotació màxima anual de 2.000 m<sup>3</sup>/ha; i el restant de cítrics amb una dotació màxima anual de 6.000 m<sup>3</sup>/ha. Les necessitats d'aquesta combinatòria es mostren a la taula 31.

## 5.- Avaluació de la influència de la distribució dels cultius

Taula 29: Necessitats hídriques dels cultius proposats de l'esceneri C. Font: CENSA, 1999.

	%	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Olivera	60				3,79	14,31	73,08	92,56	59,46					243,2
Cítrics	25	5,67	18,82	55,9	66,32	78,26	146,99	192,39	146,05	31,96				742,36
Presseguer	5			35,21	79,9	128,08	204,96	232,65	165,04	19,47				865,31
Cirerer i altres	5			19,39	44,02	114,35	189,91	219,75	151,99	8,9				748,31
Horticoles	4				59,4	117,46	254,04	276,42	191,67	29,88				928,87
Ametller	1			4,63	13,31	31,54	98,71	168,71	119,84					436,74
Necessitats de reg	(mm)	1,42	4,71	16,75	27,56	45,29	111,49	139	96,91	10,6				453,71
	(m³/Ha)	<b>14,2</b>	<b>47,1</b>	<b>167,5</b>	<b>275,6</b>	<b>452,9</b>	<b>1114,9</b>	<b>1390,0</b>	<b>969,1</b>	<b>106,0</b>				<b>4537,1</b>

Taula 30: Necessitats hídriques dels cultius proposats a l'escenari C afectats per la condició 2D de la DIA. Font: CENSA, 1999.

	%	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Olivera R.D.C.	100				2,43	11,45	62,12	78,67	44,6					199,27
Necessitats de reg	(mm)				2,43	11,45	62,12	78,67	44,6					
	(m³/Ha)				<b>24,3</b>	<b>114,48</b>	<b>621,2</b>	<b>786,7</b>	<b>446</b>					<b>1992,68</b>

R.D.C.: Reg Deficitari Controlat

Taula 31: Necessitats hídriques dels cultius proposats en l'escenari C afectats per la condició 2E de la DIA. CENSA, 1999.

	%	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Olivera R.D.C.	30				2,84	11,45	62,12	78,67	44,6					199,68
Ametller R.D.C	30			6,98	9,8	13,16	28,95	96,98	25,52	10,53	9,41			201,33
Cítrics	40	5,67	18,82	55,9	66,32	78,26	146,99	192,39	146,05	31,96				742,36
Necessitats de reg	(mm)	2,27	7,53	24,45	30,32	38,69	86,12	129,65	79,46	15,94	2,82			
	(m³/Ha)	<b>22,68</b>	<b>75,28</b>	<b>244,54</b>	<b>303,21</b>	<b>386,86</b>	<b>861,17</b>	<b>1296,51</b>	<b>794,56</b>	<b>159,43</b>	<b>28,23</b>			<b>4172,47</b>

R.D.C.: Reg Deficitari Controlat

D'acord amb aquesta alternativa de conreus prevista, altres paràmetres representatius de les necessitats de reg són els següents:

- Cabal fictici continu del conreu de màximes necessitats: 1,03 l/seg ha.
- Cabal fictici continu mig de l'alternativa de conreus: 0,519 l/seg ha.
- Dotació d'aigua: 4.537 m³/ha·any
- Volum total d'aigua necessària (per a 16.480 ha.): 74,77 Hm³/any

Aquestes dades són el resultat de càlculs propis seguint la metodologia del Projecte de Concessió (CENSA, 1999). Segons aquest projecte es calcula el volum total d'aigua necessària a partir de la dotació de les zones de reg complet, és a dir a les zones en les que la DIA no determina cap condició, multiplicada per la superfície total de transformació. Tot i així, en el càlcul del volum total d'aigua necessària no s'obté un resultat idèntic. En el cas que es multipliqui la dotació d'aigua per la superfície s'obté un volum total d'aigua de 74,77 Hm³/any, i no els 74,14 Hm³/any del Projecte de Concessió.

## 5.- Avaluació de la influència de la distribució dels cultius

Es considera més precís multiplicar la dotació per la seva àrea associada, i les dotacions de les condicions de la DIA per les seves superfícies respectives. En cas de determinar el volum total d'aigua necessària mitjançant aquests càlculs, el valor calculat resulta relativament inferior, obtenint un volum total d'aigua de 69,39 Hm<sup>3</sup>/any.

### 5.4.- Anàlisi i discussió de resultats

Com s'ha exposat anteriorment la distribució de cultius associada a cada escenari condiciona fortament paràmetres tant importants en el dimensionament com la dotació total d'aigua. La taula 32 resumeix aquests paràmetres en funció de l'escenari al que pertanyen.

Taula 32: Resum dades resultants dels diferents escenaris. Font: El·laboració pròpia.

	Escenari a	Escenari b	Escenari C Projecte Concesional
Intensitat mig (l/seg·Ha)	0,36	0,41	0,52
Aigua (m <sup>3</sup> /Ha·any)	2508,03	3171,84	4537,13
Aigua necessària (Hm <sup>3</sup> /any)	41,33	52,27	74,77

Sota la distribució de conreus de l'escenari A, i considerant que la transformació en regadiu es realitza en el 100% de la superfície (16.480 ha.), el volum total d'aigua necessari per la transformació és redueix de forma considerable, representant una disminució de 33,44 Hm<sup>3</sup> d'aigua per any. Aquesta reducció significa un 44,72 % menys que la proposta del projecte en construcció.

D'altra banda, la distribució de conreus presentada en l'escenari B, i considerant també que la transformació en regadiu es realitza en el 100% de la superfície, el volum total d'aigua necessari per la transformació és redueix gradualment, representant una disminució de 22,5 Hm<sup>3</sup> d'aigua per any. Aquesta reducció significa un 30,09 % menys que la proposta del projecte en construcció.

Així, i tenint en compte el context actual, fortament marcat per la situació econòmica mundial; es considera que l'escenari A respon favorablement a les necessitats de la zona a transformar, incorporant elements socials i de gestió eficient dels recursos naturals. Tot i això, des d'una visió més a llarg termini, aquest escenari restringeix altres possibles conreus o alternatives agrícoles.

Paral·lelament, i sota el mateix context, l'escenari B a més de respondre a les necessitats de la zona a transformar, dona un petit marge per a una possible nova distribució de cultius. Tanmateix, aquest escenari continua mantenint elements socials i de gestió eficient dels recursos naturals.

Per últim, l'escenari plantejat en el Projecte de Concessió (CENSA, 1999) respon una situació molt poc probable a curt i mig termini, plantejant transformacions a regadiu econòmicament inassolibles per la pagesia i front una situació de mercat gens favorable per als cítrics.

## 6.- Discussió General

Aquest apartat té per objectiu comparar els resultats obtinguts, a partir de l'anàlisi dels paràmetres anteriors, amb resultats similars de bibliografia existent.

Així, el procés d'anàlisi del paràmetre de l'evapotranspiració, apartat 4, conclou que la metodologia que millors resultats obté és l'anomenada de Penman-Montheith ja que utilitza cinc variables climàtiques de mesura directa. I d'entre aquestes variables, concretament l'acció del vent, essent aquest un factor molt important en la climatologia de la zona. En aquest anàlisi es descarten els mètodes de Blaney-Criddle, per l'error associat a l'ajust gràfic; i el mètode de Hargreaves ja que utilitza menys variables climàtiques i una d'elles no és de mesura directa.

Cal dir, que l'estudi agronòmic que determina aquest paràmetre en el Projecte de Concessió (CENSA, 1999) del regadiu analitzat en l'"*Adequació del Projecte de Concessió del Regadiu del Canal Xerta-Sénia a les Prescripcions del PHCE*" (CENSA, 1999), també utilitza aquesta metodologia com a base dels seus càlculs. A més, estudis que analitzen la viabilitat de diferents metodologies (Estradé, 2003), també es decanten per l'ús d'aquesta metodologia.

Alhora, centres d'investigació internacionals com la secció de Recursos Naturals i Medi Ambient de la FAO, també es posicionen favorablement vers aquesta metodologia mitjançant publicacions (Allen *et al*, 1998) que només exposen aquesta per tal de calcular aquest paràmetre.

Paral·lelament, el procés d'anàlisi realitzat sobre el paràmetre de la distribució de cultius, apartat 5, conclou que una proposta de distribució de cultius qualsevol ha d'anar acompanyada d'estudis i previsions de mercat dels conreus plantejats, preveure els escenaris econòmics posteriors i incorporar elements socials i de gestió eficient dels recursos naturals.

Estudis com el "*Canal Segarra-Garrigues i Xarxa Natura 2000, una anàlisi participativa de les Garrigues Baixes*" (Muñiz i Batalla, 2006) són documents a tenir en compte, plantejant reflexions interessants entorn les relacions de la transformació de l'agricultura de secà a regadiu, la economia local, la convivència i els límits entre conservació ambiental i transformació territorial, i tot, des d'una participació activa dels agents locals, concretament la pagesia.

D'altra banda, existeixen altres paràmetres de notable importància i que condicionen de forma considerable el procés de dimensionament d'un canal de regadiu. El present document no realitza un anàlisi d'aquests, però es considera oportú anomenar-los. Aquests paràmetres són la superfície dedicada per la transformació a regadiu, concretament el procediment associat a la determinació d'aquesta; i la qualitat de l'aigua destinada al propi regadiu.

En aquest sentit, la superfície de transformació es determina mitjançant la delimitació d'un perímetre format per límits físics i cotes alimètriques. La superfície total a transformar es calcula, en el projecte del "*Pla Director del regadiu del canal Xerta-Sénia*" (MOTHE INGENIEROS, 2007) com la diferència entre la superfície agrícola compresa en el perímetre anterior menys la superfície ja en reg per pous i la superfície afectada per la Declaració d'Impacte Ambiental (Direcció General de Qualitat Ambiental, 2006).

Tenint en compte la informació de la zona existent en l'actualitat i el múltiple programari de suport pel tractament de dades, es pot considerar imprecisa i poc representativa la dada en qüestió. Així, s'aconsella com a bona pràctica acompanyar d'un model digital del terreny les dades anteriors, referenciar-les a aquest, limitant la superfície apta a una sèrie de condicions i/o informacions.

Aquest procés es pot realitzar utilitzant condicions com per exemple, excloure finques que presentin grans pendents o zones on la fondària efectiva del sòl sigui inferior a un cert valor. A més a més, informació que pot resultar de gran valor pot ser la dimensió, caràcter, i ús de les finques. Concretament, la zona d'intervenció està formada per moltes finques petites que, tot i tenir presència arbòria, no són caracteritzades com a explotacions agrícoles sinó que representen propietats destinades a l'oci i al temps lliure dels i les propietàries.

Per últim, pot afectar en gran mesura la incorporació del paràmetre de la qualitat de l'aigua en la determinació de la dosi de reg que cal aplicar per una òptima planificació de cultius, la producció d'aquests i la protecció del medi en general. En aquest sentit, cal caracteritzar el sistema aigua-sòl per tal d'identificar la situació existent.

Diferents estudis (Ayers i Westcot, 1976 i 1994) destaquen una major necessitat de reg a pitjors qualitats del recurs, o també, l'excés de nutrients faciliten la proliferació d'algues, reduint del rendiment o la qualitat de la pròpia infraestructura. Tal com es veu en les entrevistes d'alguns implicats de la zona, es detecta un problema als canal a cel obert, degut a la proliferació d'algues, com en el cas dels canals existents a la zona (Canal de la Dreta de l'Ebre). Paral·lelament, tot i que no influeixi en la quantitat total d'aigua, el passat juliol el Govern de la Generalitat de Catalunya va revisar i designar noves zones vulnerables. Concretament, la major part de la superfície de transformació ha estat declarada zona vulnerable per presència de nitrats a les aigües subterrànies. Aquest fet, implica una normativa més estricta en l'ús de fertilitzants en l'agricultura per tal de minimitzar l'impacte de la contaminació per nitrats procedents de fonts agràries.

## 7.- Conclusions

En aquesta tesina s'ha estudiat l'efecte de diferents paràmetres de disseny d'un canal de regadiu sobre el volum d'aigua necessària calculat i, per tant, sobre les dimensions de la infraestructura hidràulica associada. En concret, s'ha aplicat al Canal de regadiu Xerta-Sénia. Les conclusions que se'n deriven es resumeixen a continuació.

En general, per tal d'incorporar criteris de sostenibilitat i eficiència en la gestió i l'ús de l'aigua, cal modificar algunes metodologies utilitzades actualment i establir nous procediments que contemplin escenaris més complexos, en què s'incloguin paràmetres quantitatius de caràcter ambiental, social i territorial.

Pel que fa a les metodologies de determinació de l'evapotranspiració de referència, s'ha comprovat que el mètode de Penman-Monteith és el més adequat. Cal mencionar; però, que els volums d'aigua calculats a partir d'aquest són lleugerament superiors als volums d'aigua aportats als mateixos conreus per part de la pagesia de la zona d'intervenció.

Per tal d'obtenir resultats més representatius, fora bo calibrar els coeficients correctors aplicats a l'evapotranspiració de referència, de manera que s'ajustin a les condicions climàtiques locals i s'obtinguin resultats més propers als valors reals.

En relació a la metodologia de determinació de la proposta de cultius, cal destacar la seva importància, donat que les diferències de volum d'aigua total necessària associades a diferents propostes de cultius poden arribar a condicionar l'alternativa escollida com a solució tècnica d'infraestructura per al regadiu.

En aquest sentit, la distribució de cultius no només ha de tenir en compte aspectes econòmics (a escala local i nacional, o internacional), sinó que s'ha d'elaborar tenint en compte aspectes agronòmics, territorials, econòmics i socials. Això permet incorporar informació del caràcter i ús de les finques i del paisatge agrari (agronòmics-territorials), juntament amb la visió i els interessos de la pagesia local (econòmics-socials).

En el cas concret del Canal Xerta-Sénia, la consideració d'aquests aspectes dóna lloc a una distribució de cultius amb una presència inferior de cítrics a la contemplada en el projecte, que resultaria en una infraestructura de menors dimensions.

A partir de l'estudi del procés de delimitació de la superfície de transformació s'obtenen conclusions similars. La metodologia utilitzada en projecte per tal de determinar la superfície de transformació es basa en un procediment poc profund i representatiu. Caldria, doncs establir mecanismes que incorporessin informació més completa, tenint en compte també aspectes agronòmics, territorials i socials.

## 8.- Referències Bibliogràfiques

### 8.1.- Bibliografia citada

ACA (2009). *L'Aigua a Catalunya : diagnosi i propostes d'actuació*. [En línia]. Agència Catalana de l'Aigua, Departament de Medi Ambient i Habitatge. [Consultat: 17 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: [http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/publicacions/aigua\\_a\\_catalunya/ebook/pdf/aigua\\_a\\_catalunya\\_ca.pdf](http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/publicacions/aigua_a_catalunya/ebook/pdf/aigua_a_catalunya_ca.pdf).

ALLEN, R.G.; PEREIRA, S.L; RAES, D. i SMITH, M. (1998). *Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements*. [En línia]. FAO: Irrigation and Drainage. [Consultat el 13 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: <http://www.fao.org/docrep/X0490E/X0490E00.htm>.

AQUAPLAN, S.A. (2007). *Projecte de regadiu Xerta-Sénia. Xarxa de distribució. Sector 1*. DAAR: Secretaria General, REGSA. [Clau: MX-05920.1].

AYERS, R.S. i WESTCOT, D.W. (1976). *Water quality for agriculture*. [En línia]. FAO: Irrigation and Drainage. [Consultat el 21 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: [http://www.calwater.ca.gov/Admin\\_Record/C-110101.pdf](http://www.calwater.ca.gov/Admin_Record/C-110101.pdf).

AYERS, R.S. i WESTCOT, D.W. (1994). *Water quality for agriculture*. [En línia]. FAO: Irrigation and drainage. [Consultat el 17 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: <http://www.fao.org/docrep/003/T0234E/T0234E00.htm>.

CAÑAMERAS, N. (2008). *Agroclimatologia i bases Agronòmiques del reg, Teoria*, Professora Nuria Cañameras, curs 2008/2009, 2on Quadrimetre. Apunts. Escola Superior d'Agricultura de Barcelona, UPC.

CENSA (1999). *Projecte de Concessió: Adequació del Projecte de Concessió del Regadiu Xerta-Sénia a les Prescripcions del PCHE (Montsià)*. REGSA i Departament Política Territorial i Obres Públiques. [Clau: ER-99906].

Direcció General de Qualitat Ambiental (2006). *Declaració d'Impacte Ambiental del projecte d'adequació del projecte de concessió del regadiu Xerta-Sénia a les prescripcions del Pla Hidrològic de Conca de l'Ebre*. [En línia]. Departament de Medi Ambient. [Ponència Ambiental, sessió realitzada el dia 17 de gener de 2006]. [Consultat el 20 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: [http://mediambient.gencat.cat/Images/43\\_118674.pdf](http://mediambient.gencat.cat/Images/43_118674.pdf).

ENTORN, SL (2002). *Estudi d'Impacte Ambiental*. DARP: Direcció General de Desenvolupament Rural, REGSA. [Clau IA-MR-00936]

ESTRADÉ, S. (2005). *Evapotranspiració potencial de Menorca. Comparació entre els diferents mètodes de càlcul*. [En línia]. Institut Menorquí d'Estudis. [Consultat el 20 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: <http://www.obsam.cat/documents/documents/evapotranspiracio.pdf>.

ICC (2009). *Consulta i descàrrega de mapes*. [En línia]. Institut Cartogràfic de Catalunya.

[Consultat: 18 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: [http://www.icc.cat/vissir2/?lang=ca\\_ES](http://www.icc.cat/vissir2/?lang=ca_ES).

IAVE-Ingenieros y Arquitectos del Valle del Ebro (2007). *Projecte del regadiu Xerta-Sénia. Xarxa primària. Sector 1*. DAAR: Secretaria General, REGSA. [Clau: MR-05919.1].

IDESCAT (2009). Territori: Fitxes comarcals. [En línia] Baix Ebre i Montsià. Institut d'Estadística de Catalunya. [Consultat: 16 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: <http://www.idescat.cat/territ/BasicTerr?TC=1&V0=1&V1=COM>.

METEO.CAT (2009). *El Clima de Catalunya: grans trets*. [En línia]. Servei Meteorològic de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge. [Consultat: 17 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: [http://www.meteo.cat/mediamb\\_xemec/servmet/marcs/marc\\_clima.html](http://www.meteo.cat/mediamb_xemec/servmet/marcs/marc_clima.html).

MOTHE INGENIEROS, SL (2004). *Estudi Sinòptic de les Condicions Tècnico-Econòmiques del Regadiu Xerta-Sénia*. DARP: Direcció General de Desenvolupament Rural. [Clau: E3-MR-02971].

MOTHE INGENIEROS, SL (2007). *Pla Director del Regadiu del Xerta-Sénia*. DAAR, REGSA. [Clau: E4-MR-02971].

MUÑIZ, S. I BATALLA, G. (2006). *El Canal Segarra-Garrigues i Xarxa Natura 2000. Una anàlisi participativa des de les Garrigues Baixes*. [En línia]. Fundació Paisatge i Territori, Fundació Jaume Bofill. [Consultat el 22 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: <http://artessalleida.ddl.net/fotos/artessalleida/noticies/DOCUMENT.pdf>.

Observatori de l'Ebre (2009). *Dades Climatològiques de l'Observatori de l'Ebre*. Estacions Meteorològiques Automàtiques (EMA), Servei Meteorològic de Catalunya.

REGSA (2009). *Regadiu de Xerta-Sénia en la demarcació de les Terres de l'Ebre*. [En línia]. Regadius de Catalunya. [Consultat: 17 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: <http://www.regadius.cat/actuacions/regadius/terres-de-ebre/xerta-senia/>.

REGSA (2005) *Projecte del canal de connexió des del final del tram d'impulsió fins a l'inici de l'antic canal existent del regadiu Xerta-Sénia*. DAR [Clau: MC-05910.1].

URBANO, P. (2002). *Fitotecnica; Ingeniería de la Producción Vegetal*. Ediciones Mundi-Prensa.

## 8.2.- Altra bibliografia

BADIA, D.; MARTÍ, A. i USÓN, A. (2002). *Prácticas de la Fitotecnica, Bases de la producción vegetal*. Edición Pressas Universitarias de Zaragoza.

DARP (2005). *Informe previ del projecte de canal de connexió des del final del tram d'impulsió, fins el canal existent del regadiu Xerta-Sénia*. DARP, REGSA.

ACA (2004). *Control de la qualitat de l'aigua al riu Ebre*. [En línia] Agència Catalana de l'Aigua, Departament de Medi Ambient. [Consultat: 23 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: [http://mediambient.gencat.net/Images/43\\_74461.pdf](http://mediambient.gencat.net/Images/43_74461.pdf).



- ARASA, A. (2005). *Les ciències de la terra i del medi ambient a les terres de l'ebre*: [En línia] *El sòl i l'agricultura a les terres de l'Ebre. Xarxa Temàtica Educativa de Catalunya*. [Consultat: 17 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: <http://www.xtec.es/sgfp/licencies/200405/memories/967/6geologia/Edafologia/sol-agricultura.pdf>
- FRANQUET, J.M<sup>a</sup> (2002). *Informe sobre la capacitat portante del canal Xerta-Sénia*. [En línia] [Consultat el 19 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: <http://www.ebre.net/Informe%20-%20Capacidad%20XERTA-S%C8NIA.pdf>.
- FRANQUET, J.M<sup>a</sup> (2002). *Informe sobre la concessió administrativa d'aigües per a la zona regable del canal Xerta-Sénia*. [En línia]. [Consultat el 19 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: <http://www.ebre.net/Informe%20-%20Concessi%C3%B3%20XERTA-S%C8NIA.pdf>.
- FRANQUET, J.M<sup>a</sup>. (2003). *Cinco temas de hidrologia e hidraulica*. Universitat Internacional de Catalunya.
- RAES, D. (2009). Reference Manual - The Eto Calculator. (Version 3.1). [En línia] FAO: Land and Water Division. [Consultat el 21 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: <http://www.biw.kuleuven.be/lbh/lsw/iupware/downloads/elearning/software/ReferenceManual.pdf>.
- SEUBAS, J., FORÉS, E. i TORNÉ, O. (2004). *Guia de l'Aigua a Catalunya*. [En línia] Catalunya Estalvia Aigua. [Consultat: 17 de febrer de 2009]. Disponible a internet: <http://www.ecologistesenaccio.cat/temes/aigua/PROJECTES%20ESTALVI%20D%27AIGUA/ORIGEN%20CEA/Guia%20Aigua%20definitiva.pdf>.
- TOMÁS, M. (2003, 2 de juliol). *Al·legacions a l'adequació del projecte de concessió del regadiu del canal Xerta-Sénia a les prescripcions del Pla Hidrològic de la Conca de l'Ebre, i el corresponent estudi d'impacte ambiental*. Coordinadora Antitransvasaments.
- TORRES, P. (2002). *Pla territorial de les Terres de l'Ebre*: [En línia] *Maig 2001*. Departament de Política Territorial i Obres Públiques. [Consultat: 17 de febrer de 2009]. Disponible a Internet: [http://www10.gencat.cat/ptop/binaris/membrebre\\_tcm32-9691.pdf](http://www10.gencat.cat/ptop/binaris/membrebre_tcm32-9691.pdf).

<b>ANNEXES</b>
----------------

## Índex dels Annexes

Annex I.- Evolució de cultius al Baix Ebre i al Montsià.....	59
Annex II.- Característiques tècniques del projecte.....	63
All.1.- Captació.....	65
All.2.- Canal-tram d'enllaç.....	66
All.3.- Canal existent.....	66
All.4.- Xarxa Primària.....	67
Annex III.- Determinació de l'àrea regable .....	69
Annex IV.- Distribució de les necessitats hídriques per cultius.....	74
Annex V.- Determinació de les dotacions de reg .....	76
AV.1.- Reg de suport.....	77
AV.2.- Reg Complet .....	78
Annex VI.- Dades Climatològiques .....	79
Annex VII.- Dades ET0 mitjançant Penman-Montheith.....	128
Annex VIII.- Dades ET0 mitjançant Blaney-Criddle .....	133
Annex IX.- Dades ET0 mitjançant Hargreaves.....	135
Annex X.- Volum total d'aigua en funció de la metodologia de càlcul de l'ET0.....	139
AX.1.- Resum dels càlculs del mètode Penman-Montheith.....	141
AX.2.- Resum dels càlculs del mètode Blaney-Criddle.....	144
AX.3.- Resum dels càlculs del mètode de Hargreaves.....	147
Annex XI.- Entrevistes als actors implicats .....	151
AXI.1.- Entrevista a Antoni Espanya, director dels Serveis Territorials del DAR a les Terres de l'Ebre.....	152
AXI.2.- Lluís Cortiella, president de la Comunitat de Regants del X-S.....	154
AXI.3.- Joan Montesó, coordinador de la Unió de Pagesos a les Terres de l'Ebre.....	156
AXI.4.- Josep Maria Franquet, Dr. Enginyer Agrònom i director del centre de la UNED a Tortosa.....	158
AXI. 5.- Susana Abella, membre de la Plataforma en Defensa de l'Ebre.....	159
AXI.6.- Agricultor professional amb terres a la zona de transformació.....	160

## Índex de Taules dels Annexes

Taula A1: Evolució de la SAU de regadiu vs secà al Baix Ebre i el Montsià. Font: IDESCAT, 2009.	60
Taula A2: Evolució de la superfície conreada d'oliveres al Baix Ebre. Font: IDESCAT, 2009.	61
Taula A3: Evolució de la superfície de cítrics conreada al Baix Ebre. Font: IDESCAT, 2009.	61
Taula A4: Evolució de la superfície agrícola d'oliveres al Montsià. Font: IDESCAT, 2009.	61
Taula A5: Evolució de la superfície de cítrics conreada al Montsià. Font: IDESCAT, 2009.	62
Taula A6: Límits sectors de reg. Font: MOTHE INGENIEROS, 2004.	64
Taula A7: Distribució de pisos de reg per sectors. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.	64
Taula A8: Distribució de seccions del nou canal. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.	67
Taula A9: Resum de superfícies de l'àmbit d'actuació distribuïdes per municipis. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.	70
Taula A10: Resum de superfícies distribuïdes per municipis. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.	71
Taula A11: Resum de la superfície cultivable neta. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.	73
Taula A12: Distribució de les necessitats hídriques per cultius. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.	75
Taula A13: Anàlisi de cultius en reg de suport. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007 (Annex 4).	77
Taula A14: Anàlisi de cultius en reg complet. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007 (Annex 4).	78
Taula A15: Dades climatològiques de l'Observatori de l'Ebre. Font: Observatori de l'Ebre, 2009.	80
Taula A16: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la ET0. Font: El·laboració pròpia	129
Taula A17: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la ET0. Font: El·laboració pròpia	130
Taula A18: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la ET0. Font: El·laboració pròpia	130
Taula A19: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la ET0. Font: El·laboració pròpia	131
Taula A20: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la ET0. Font: El·laboració pròpia	131
Taula A21: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la ET0. Font: El·laboració pròpia	132
Taula A22: Càlculs ETo mitjançant Blaney-Criddle. Font: El·laboració pròpia.	134
Taula A23: Càlculs ETo mitjançant Hargreaves. Font: El·laboració pròpia.	136
Taula A24: Comparació valors mitjans per mes segons les diverses metodologies. Font: El·laboració pròpia.	140
Taula A25: Coeficient de cultiu en funció del mes de l'any i del cultiu. Font: CENSA, 1999.	140
Taula A26: Coeficients correctors en funció dels diferents cultius. Font: CENSA, 1999.	140
Taula A27: Eficiència de la distribució en funció del tipus de reg aplicat. Font: CENSA, 1999.	141
Taula A28: Necessitat de rentat en funció del tipus de cultiu. Font: CENSA, 1999.	141
Taula A29: Necessitat de reg de l'olivera. Font: El·laboració pròpia.	142
Taula A30: Necessitat de reg dels cítrics. Font: El·laboració pròpia.	142
Taula A31: Necessitat de reg del presseguer. Font: El·laboració pròpia.	143
Taula A32: Necessitat de reg del cirerer. Font: El·laboració pròpia.	143
Taula A33: Necessitat de reg de cultius hortícoles. Font: El·laboració pròpia.	143
Taula A34: Necessitat de reg de l'ametller. Font: El·laboració pròpia.	144
Taula A35: Taula resum de les necessitats de reg mitjançant el mètode de Penman-Montheith. Font: El·laboració pròpia.	144
Taula A36: Necessitat de reg de l'olivera. Font: El·laboració pròpia.	145

Taula A37: Necessitat de reg dels cítrics. Font: El·laboració pròpia.....	145
Taula A38: Necessitat de reg del presseguer. Font: El·laboració pròpia.....	145
Taula A39: Necessitat de reg del cirerer. Font: El·laboració pròpia.....	146
Taula A40: Necessitat de reg de cultius hortícoles. Font: El·laboració pròpia.....	146
Taula A41: Necessitat de reg de l'ametller. Font: El·laboració pròpia.....	147
Taula A42: Taula resum de les necessitats de reg mitjançant el mètode de Blaney-Criddle Font: El·laboració pròpia.....	147
Taula A43: Necessitat de reg de l'olivera. Font: El·laboració pròpia.....	148
Taula A44: Necessitat de reg dels cítrics. Font: El·laboració pròpia.....	148
Taula A45: Necessitat de reg del presseguer. Font: El·laboració pròpia.....	148
Taula A46: Necessitat de reg del cirerer Font: El·laboració pròpia.....	149
Taula A47: Necessitat de reg dels cultius hortícoles. Font: El·laboració pròpia.....	149
Taula A48: Necessitat de reg de l'ametller. Font: El·laboració pròpia.....	149
Taula A49: Taula resum de les necessitats de reg mitjançant el mètode de Hargreaves. Font: El·laboració pròpia.....	150

## Índex de Figures dels Annexes

Figura A1: Evolució de la S.A.U de secà vs regadiu al Baix Ebre. Font: El·laboració pròpia.....	60
Figura A2: Evolució de la S.A.U de secà vs regadiu al Montsià. Font: El·laboració pròpia.....	60
Figura A3: Evolució de la superfície conreada d'oliveres vs cítrics al Baix Ebre. Font: El·laboració pròpia.....	61
Figura A4: Evolució de la superfície conreada d'oliveres vs cítrics al Montsià. Font: El·laboració pròpia.....	62
Figura A5: Sectors de reg. Font: ENTORN, 2002.....	65
Figura A6: Secció Tipus del nou canal rectangular sobre l'antic semi-circular. Font: MOTHE INGENIEROS, 2004, Plànol núm 11. ....	66
Figura A7: Esquema de la xarxa primària d'un sector tipus. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007..	67
Figura A8: Superfície agrícola del canal del regadiu Xerta-Sénia. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.....	71
Figura A9: Condicions de la DIA. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.....	72
Figura A10: Evolució de la ET0 a l'any 2003. Font: El·laboració pròpia. ....	129
Figura A11: Evolució de la ET0 a l'any 2004. Font: El·laboració pròpia.....	129
Figura A12: Evolució de la ET0 a l'any 2005. Font: El·laboració pròpia. ....	130
Figura A13: Evolució de la ET0 a l'any 2006. Font: El·laboració pròpia.....	130
Figura A14: Evolució de la ET0 a l'any 2007. Font: El·laboració pròpia.....	131
Figura A15: Evolució de la ET0 a l'any 2008. Font: El·laboració pròpia.....	131
Figura A16: Representació gràfica ET0 mitjançant Hargreaves. Font: El·laboració pròpia.....	136

**Annex I: Evolució de cultius al Baix Ebre i al Montsià**

## Annex I: Evolució de cultius al Baix Ebre i al Montsià

El següent annex resumeix dades obtingudes a partir de la plana web de l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat 2009, [www.idescat.cat](http://www.idescat.cat)). Les darreres dades publicades pertanyen a l'any 1999, essent durant el decurs del present any que es realitzarà el següent cens agrari.

La següent taula A1 mostra la evolució de la superfície agrícola útil (S.A.U.) conreada d'oliveres i cítrics a les comarques del Baix Ebre i del Montsià.

Taula A1: Evolució de la SAU de regadiu vs secà al Baix Ebre i el Montsià. Font: IDESCAT, 2009.

	Baix Ebre			Montsia		
	Secà	Regadiu	Total	Secà	Regadiu	Total
<b>1982</b>	30649	13535	42520	22652	13640	36293
<b>1989</b>	23719	14201	37920	17884	14270	32153
<b>1999</b>	27133	15386	44186	20011	17268	37278

Ambdues comarques presenten comportaments similars, reduint la superfície cultivada de cultius de secà i augmentant la presència de cultius de regadiu. Les següents figures A1 i A2 descriuen la evolució de la superfície agrària útil del secà front la de regadiu en termes de percentatge.

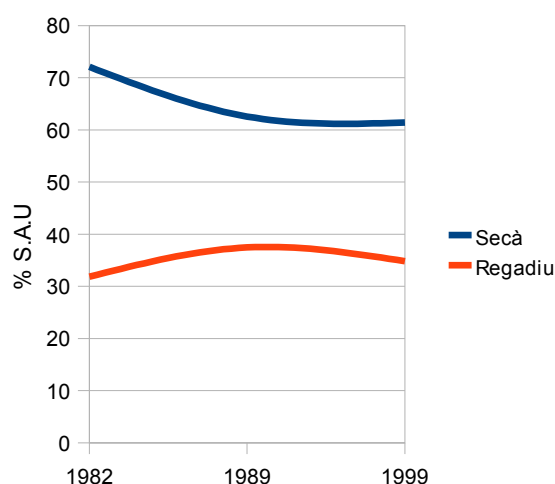


Figura A1: Evolució de la S.A.U. de secà vs regadiu al Baix Ebre. Font: El·laboració pròpia.

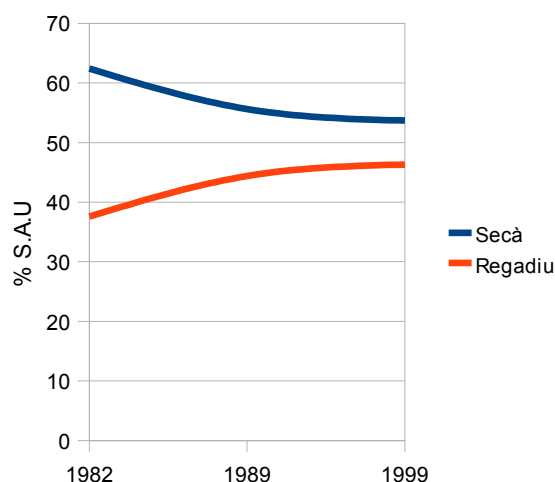


Figura A2: Evolució de la S.A.U. de secà vs regadiu al Montsià. Font: El·laboració pròpia.



### Annex I: Evolució de cultius al Baix Ebre i al Montsià

Les següents taules (taules A2 i A3) mostren la evolució de la superfície conreada d'oliveres i cítrics a la comarca del Baix Ebre.

Taula A2: Evolució de la superfície conreada d'oliveres al Baix Ebre. Font: IDESCAT, 2009.

	<b>Superfície (ha)</b>	<b>Superfície agrària</b>	<b>%</b>
<b>1982</b>	17525	42520	41,22
<b>1989</b>	16058	37920	42,35
<b>1999</b>	15671	44186	35,47

Taula A3: Evolució de la superfície de cítrics conreada al Baix Ebre. Font: IDESCAT, 2009.

	<b>Superfície (ha)</b>	<b>Superfície agrària</b>	<b>%</b>
<b>1982</b>	1964	42520	4,62
<b>1989</b>	3362	37920	8,87
<b>1999</b>	4059	44186	9,19

La figura A3 descriu la evolució de la superfície agrària cultivada d'ambdós cultius en termes de percentatge.

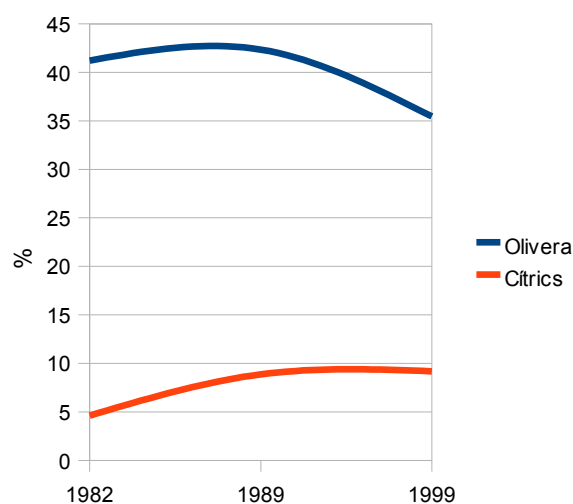


Figura A3: Evolució de la superfície conreada d'oliveres vs cítrics al Baix Ebre. Font: El·laboració pròpia.

D'altra banda, les següents taules A4 i A5 mostren la evolució de la superfície conreada d'oliveres i cítrics a la comarca del Montsià.

Taula A4: Evolució de la superfície agrícola d'oliveres al Montsià. Font: IDESCAT, 2009.

	<b>Montsià</b>		
	<b>Superfície (ha)</b>	<b>Superfície agrària</b>	<b>%</b>
<b>1982</b>	14594	36293	40,21
<b>1989</b>	13484	32153	41,94
<b>1999</b>	15310	37278	41,07

Taula A5: Evolució de la superfície de cítrics conreada al Montsià. Font: IDESCAT, 2009.

	Montsià		
	Superfície (ha)	Superfície agrària	%
<b>1982</b>	1133	36293	3,12
<b>1989</b>	1815	32153	5,64
<b>1999</b>	3674	37278	9,86

La figura A4 descriu la evolució de la superfície agrària cultivada d'ambdós cultius en termes de percentatge a la mateixa comarca.

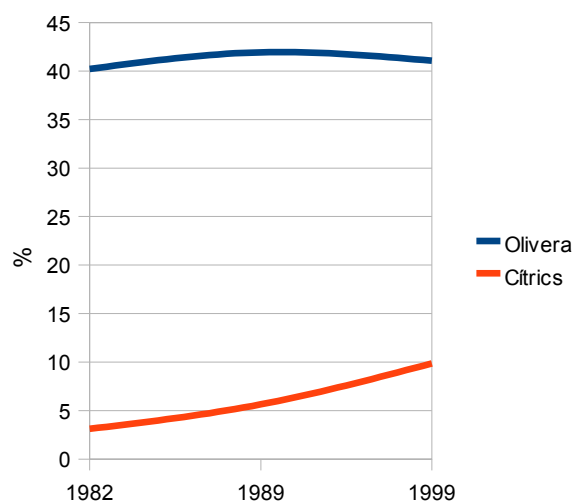


Figura A4: Evolució de la superfície conreada d'oliveres vs cítrics al Montsià. Font: El·laboració pròpia.



## Annex II: Característiques tècniques del projecte

Com s'explica en el capítol 3, la infraestructura proposada s'implementa mitjançant la captació, la construcció d'un canal d'enllaç, un nou canal telescòpic aprofitant el traçat de l'antic canal existent i demolint parcialment aquest. Finalment, la transformació en regadiu està formada per basses de regulació a peu de canal, estacions de bombeig i xarxes de distribució de l'aigua per a reg.

El sistema Xerta-Sénia es troba dividit en 7 subàrees, de forma que cada tram correspon a un sector o zona de reg, prenent com a límits físics els grans barrancs que hi ha a la zona. La taula A6 resumeix els límits dels diferents sectors.

Taula A6: Límits sectors de reg. Font: MOTHE INGENIEROS, 2004.

Sector	Límit	Superfície
1	Captació zona assut de Xerta	1562,98
2	Barranc de la Conca de Sant Julià	1351,1
3	Barranc de la Servera	2216,6
4	Barranc de Sant Antoni	2262,77
5	Barranc de Lledó	3258,37
6	Barranc de la Galera	3305,85
7	Barranc de la Galera	2512,85

La separació entre els sectors 6 i 7, ambdós sectors limiten en el seu extrem nord amb el barranc de la galera, obeeix a criteris hidràulics.

Paral·lelament, dins dels diversos sectors de reg hi ha desnivells pròxims als 200 metres, a conseqüència d'aquests desnivells es considera necessari subdividir l'àrea en diversos pisos per minimitzar tant els timbratges com els costos energètics. D'aquesta manera, es dissenyen pisos avaluant quin és el nombre de pisos necessaris en cada sector, evitant-ne un nombre excessiu que implicaria una inversió molt elevada.

El projecte "Pla Director del Regadiu del Xerta-Sénia" (MOTHE INGENIEROS, 2007) determina el nombre de pisos òptim que minimitza els costos energètics. La taula A7 mostra el nombre de pisos necessaris en cadascun dels sectors de reg.

Taula A7: Distribució de pisos de reg per sectors. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007..

Sector	I	II	III	IV	V	VI	VII
Pis	A	A	A	A	A	A	Freginals A
	B	B	B	B	B	B	Freginals B
	C		C	C	C	C	C
				D	D		

L'abastament d'aigua dels 7 sectors, es realitza des de derivacions del Canal Xerta-Sénia que descarregaran a les respectives basses a peu canal. Les basses a peu de canal actuen com a basses reguladores-regulació, ja que des d'elles també es reguen els pisos més baixos de cada sector.

Des de les bases a peu de canal es bombarà l'aigua cap a les basses de regulació de cada pis, des d'on es distribuirà l'aigua a les parcel·les dominades per cada una d'elles.

Així mateix, en cadascun dels sectors de l'1 al 5, es preveu una bassa peu canal per a cada sector, mentre que els sectors 6 i 7 comparteixen la mateixa. La imatge A5 mostra les divisions d'aquests sectors.

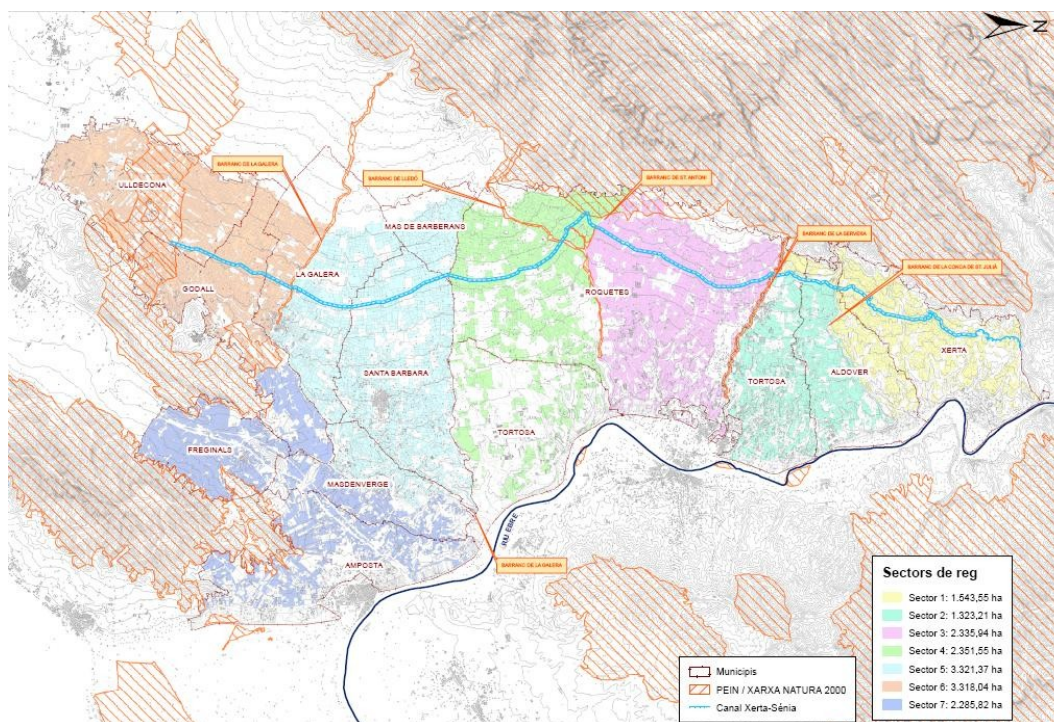


Figura A5: Sectors de reg. Font: ENTORN, 2002.

## **Alt.1.- Captació**

La captació es troba situada en el terme municipal de Xerta, en el marge dret del riu Ebre, aigües amunt de l'assut de Xerta. L'obra de captació és un recinte obert al riu Ebre, constituït per uns murs perimetrals recolzats en roca, units per una llosa de fons. Tota l'obra de captació es construeix com una estructura de formigó armat. Aquesta obra de captació està coberta en tres dels seus costats per una nau d'estructura metàl·lica.

A aquesta s'hi disposen (4+1) grups de bombament submergits d'eix vertical del tipus de doble aspiració, un d'ells de reserva, capaços de subministrar un cabal unitari de 2.500 l/s a una alçada manomètrica de bombament de 53 m.c.a.

Abans de l'entrada de l'aigua a la cambra d'aspiració de les bombes s'ha previst la col·locació d'una reixa que es netejarà manualment. L'aigua és impulsada mitjançant una canonada d'acer amb soldadura helicoidal (ASH) de DN 2.400 fins l'estació de bombament principal.

Entre la captació i l'estació de bombament existeix una distància aproximada de 550 m i la connexió entre ambdues es realitza mitjançant una canonada de 2.600 mm de diàmetre. Les instal·lacions de l'estació de bombament de la captació, es completen amb un grup d'ompliment de la conducció format per un grup de bombament del tipus submergit capaç de subministrar un cabal de 150 l/s a una alçada manomètrica de bombament de 50 m.c.a., unit al col·lector d'impulsió mitjançant una canonada de 250 mm de diàmetre.

Connectat al col·lector d'impulsió es troba el sistema antiariet, que consta d'una canonada de 1.500 mm de diàmetre que uneix el col·lector d'impulsió amb dos calderins antiariet de membrana de 30 m³ de capacitat. La connexió d'es de l'estació de bombament amb el canal d'enllaç es durà a terme per dues canonades d'impulsió de 2.000 mm de diàmetre. Aquestes canonades es

soterraran duran una longitud de 1.870 m, que discorre per la vall Torrent de les Fonts.

### All.2.- Canal-tram d'enllaç

Aquest tram de canal de nova construcció s'implementa mitjançant un canal trapezoïdal a cel obert amb una longitud de 2.428 m i un cabal de disseny de 10 m<sup>3</sup>/s. El calat és de 1,7 m i un pendent de 0,306 per mil. El camí de sirga discorre paral·lelament al traçat del canal.

El dimensionat d'aquest canal d'enllaç es realitza en base als criteris establerts a l'"*Estudi Sinòptic de les Condicions Tècnico-Econòmiques del Regadiu Xerta-Sénia*", amb clau E3-MR-02971.

### All.3.- Canal existent

Posteriorment al canal d'enllaç, es construirà un nou canal telescòpic i es demolirà parcialment l'antic. Per diferents raons seguidament explicades, es dissenya una estructura rectangular de formigó armat autoportant, que s'encaixa sobre el traçat del canal existent, el qual s'haurà d'enderrocar parcialment per la seva base, com es pot veure en la figura A6.

La infraestructura existent (el canal antic) per la seva situació abans d'iniciar les obres, sense haver patit cap tipus de manteniment des de la seva construcció, iniciada en 1973; constata un deteriorament important.

D'altra banda, el fet de no haver entrat mai en servei, ha impossibilitat la detecció de defectes o vicis ocults de la seva construcció, i que al no haver estat reparats en un temps raonable poden haver generat un agreujament.

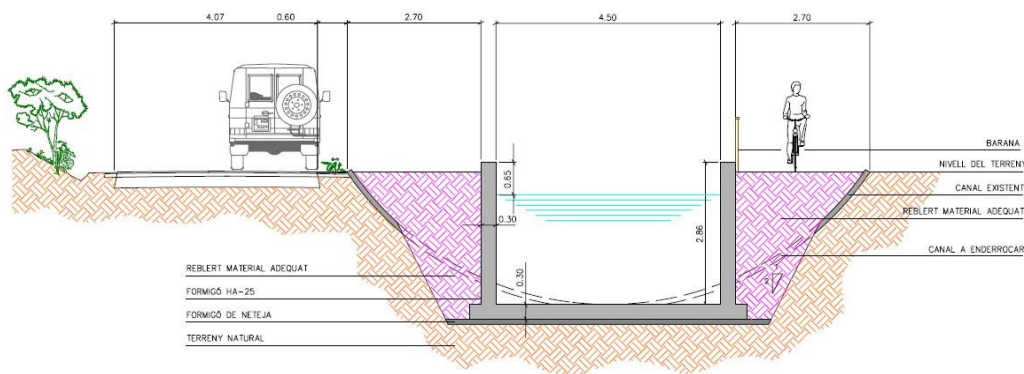


Figura A6: Secció Tipus del nou canal rectangular sobre l'antic semi-circular. Font: MOTHE INGENIEROS, 2004, Plànol núm 11.

El nou canal Xerta-Sénia, telescòpic i de secció rectangular, anirà disminuint el llarg del seu recorregut a mesura que vagi descarregant aigua a les diferents basses de regulació. La taula A8 mostra les diferents seccions en relació al seu traçat.

Taula A8: Distribució de seccions del nou canal. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.

	Secció 1	Secció 2	Secció 3	Secció 4	Secció 5	Secció 6
pK inici	0 + 000	2 + 380	9 + 225	14 + 635	22 + 875	26 + 675
pK fi	2 + 380	9 + 225	14 + 635	22 + 875	26 + 675	31 + 930
Longitud (m)	2380	6845	5410	8240	3800	5255
Secció	4,5 x 2,86	4,80 x 2,70	4,20 x 2,70	4 x 2,70	3,80 x 2,70	2,50 x 2,70
Referència Inici	Descàrrega reimpulsió	Final canal enllaç	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5
Referència fi	Final canal enllaç	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Sector 6-7

#### All.4.- Xarxa Primària

El conjunt d'infraestructures format per les basses reguladores-regulació, les estacions de bombament, les canonades d'impulsió i les respectives basses de regulació, conformen l'anomenada xarxa primària, veure figura A7.

Així doncs, a cada sector de reg hi haurà una bassa reguladora-regulació situada a peu canal que governarà tot el sector i tantes basses de regulació com pisos de reg tingui el sector corresponent i que són les que abasten d'aigua la respectiva superfície de reg. La bassa de peu canal, actuarà com a bassa de regulació del pis de reg més baix del propi sector.

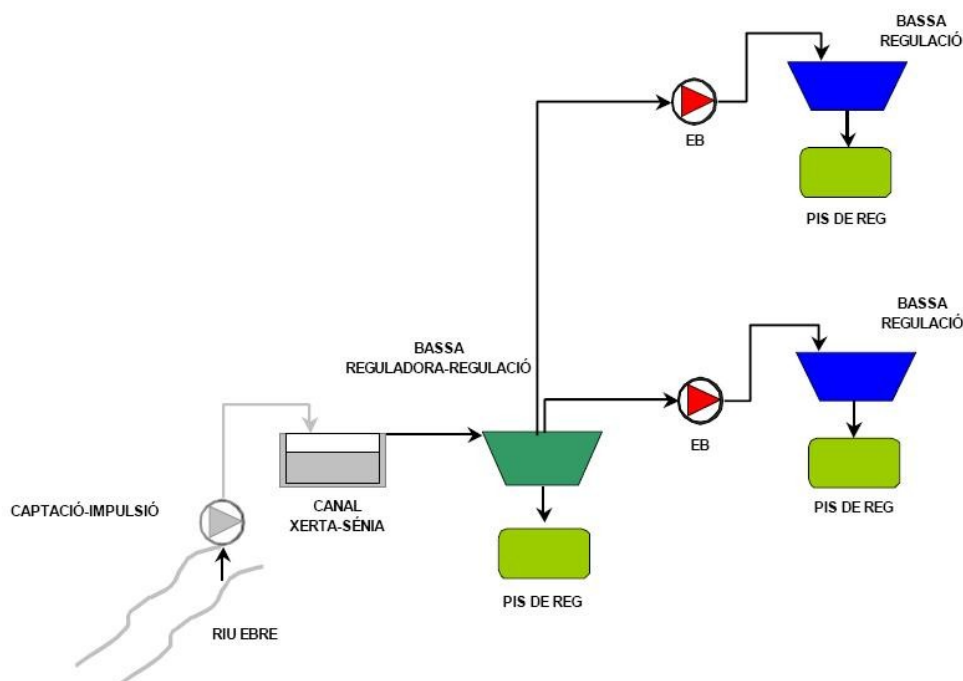


Figura A7: Esquema de la xarxa primària d'un sector tipus. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.

Les basses s'adaptaran a la morfologia del terreny, la captació de l'aigua es realitzarà al fons de la bassa amb una estació de filtrat per evitar possibles obturacions. L'estació de bombament es compon de dues parts perfectament diferenciades: un pou o cambra de bombes i l'edifici de control. Les estacions de bombeig tan sols es troben instal·lades en els pisos C.

La finalitat d'aquesta estació de bombeig és la d'impulsar l'aigua de les basses dels pisos C cap a

les basses dels pisos A i B.

L'aigua de les estacions de bombeig es condueix cap a les bases de regulació situades a diferents cotes mitjançant canonades, les seves longituds (entre 600 m. i 4.800 m.) i diàmetres (entre 400 mm i 1.200 mm) varien en funció del cabal d'aigua a transportar i la distància entre basses.

La xarxa de distribució transporta l'aigua de les basses (A, B, C i D) per tot el sector de reg. Aquesta distribució funciona per pes ja que les basses es troben en una cota suficient per tal de garantir la pressió necessària a l'arqueta de reg. Els diàmetres varien (entre 200 mm i 1.600 mm) en funció del cabal a transportar. La longitud de la xarxa varia en funció de la superfície a transformar en regadiu.



**Annex III: Determinació de l'àrea regable**

Com s'explica en el capítol 3, l'àrea regable proposada a l'”*Estudi Sinòptic de les Condicions Tècnico-Econòmiques del regadiu Xerta-Sénia* (MOTHE INGENIEROS, 2004) és modificada posteriorment a l'aprovació de la Declaració d'Impacte Ambiental (Direcció General de Qualitat Ambiental, 2006).

Aquesta Declaració imposa un seguit de condicions d'obligat compliment pel que fa a mesures relatives tan a la protecció dels sòls, com dels hàbitats i fauna associada a la zona d'estudi. Aquesta informació es desenvolupa en el “*Pla Director del Regadiu Xerta-Sénia*” (MOTHE INGENIEROS, 2007).

L'àmbit d'actuació comprèn una superfície bruta de 31.314 ha i el procediment utilitzat per tal determinar quina serà la superfície final a transformar consisteix en els mateixos criteris seguits en treballs anteriors.

El perímetre de reg que s'ha considerat és l'establert al projecte d'”*Adequació del Projecte de Concessió del Regadiu Xerta-Sénia a les Prescripcions del PCHE (Montsià)*” (CENSA, 1999) i a “*L'Avantprojecte del Regadiu Xerta-Sénia*” delimitat per la cota 200, l'Assut de Xerta, el Riu Sénia i el Canal de la Dreta de l'Ebre. Així mateix cal esmentar que el reg de Freginals, ja ha entrat en funcionament i s'incorporarà al regadiu del Canal Xerta-Sénia.

La superfície bruta resultant és de 28.844,11 ha, distribuïda en 12 termes municipals tal i com es detalla a la taula A9.

Taula A9: Resum de superfícies de l'àmbit d'actuació distribuïdes per municipis. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.

	<b>Codi Cadastral</b>	<b>Superfície Bruta (Ha)</b>	<b>Superfície d'Actuació (Ha)</b>
Aldover	432006	1902,65	1720,06
Amposta	432014	2442,48	1942,46
Xerta	432053	2298,47	1992,73
Freginals	432063	1310,8	1279,92
La Galera	432064	2716,48	2088,65
Godall	432069	2208,09	2154,06
Mas de Barberans	432078	645,85	473,6
Masdenverge	432079	1409,68	1409,68
Roquetes	432135	7078,42	6689,8
Santa Bàrbara	432140	2695,01	2695,01
Tortosa	432157	4190,58	4059,78
Ulldecona	432158	2415,6	2338,38
<b>Total</b>		<b>31314,11</b>	<b>28844,11</b>

Un cop delimitat l'àmbit d'actuació, es determina la superfície agrícola existent, distingint la superfície cultivable de la no cultivable.

Emprant dades del Cens informatitzat de la Comunitat General de Regants, on s'especifica per a cada subparcel·la quin tipus de cultiu hi ha.

La superfície cultivable, és a dir superfície agrícola inclosa a la zona regable, és de 23.343,29 ha, com es mostra a la figura A8.

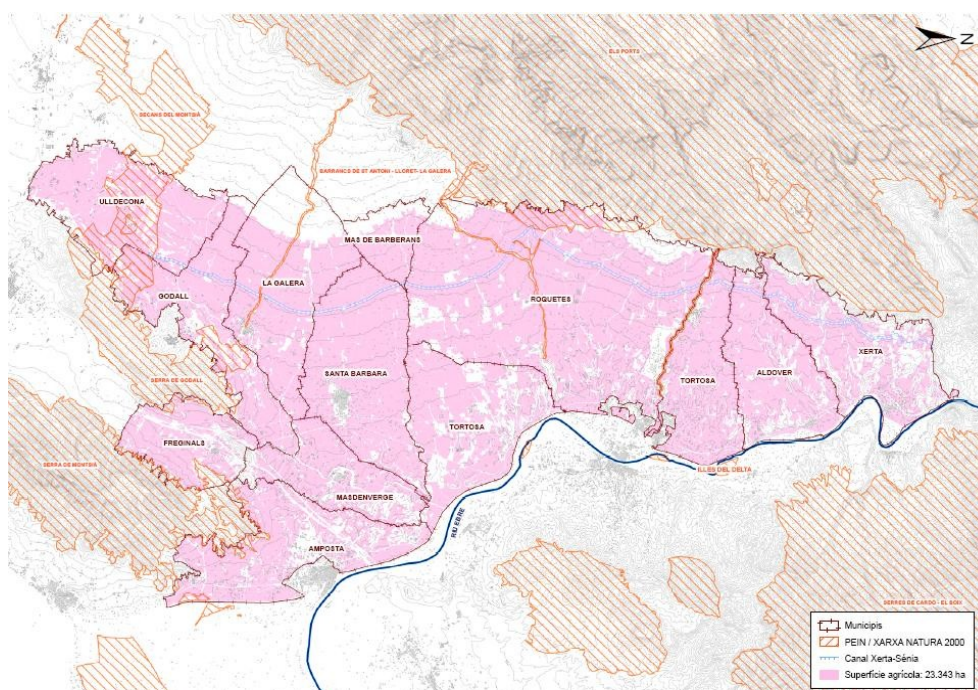


Figura A8: Superfície agrícola del canal del regadiu Xerta-Sénia. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.

D'acord amb els treballs realitzats anteriorment, es coneix l'existència dins l'àmbit d'actuació de parcel·les ja en reg. Aquestes parcel·les reguen principalment d'extraccions de pous, i tot i que es concentren principalment a les cotes més baixes de l'àrea regable, es troben també distribuïdes per tot l'àmbit d'actuació.

La superfície considerada en reg és de 6.744,44 ha. La taula A10 mostra les dades per municipis de superfície neta, com a resultat de restar la superfície ja en reg de la superfície cultivable.

Taula A10: Resum de superfícies distribuïdes per municipis. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.

	Sup. Cultivable (Ha)	Sup. En Reg (Ha)	Sup. Neta (Ha)
Aldover	1383,59	331,36	1052,23
Amposta	1417,6	704,35	713,25
Xerta	1288,1	197,17	1090,93
Freginals	905,72	47,45	858,27
La Galera	1879,96	443,66	1436,3
Godall	1754,38	182,48	1571,9
Mas de Barberans	432,31	20,9	411,41
Masdenverge	1074,74	447,37	627,37
Roquetes	5690,44	1519,89	4170,55
Santa Bàrbara	2510,7	822,31	1688,39
Tortosa	3107,57	1879,94	1227,63
Ulldecona	1898,18	147,56	1750,62
<b>Total</b>	<b>23343,29</b>	<b>6744,44</b>	<b>16598,85</b>

Amb la Declaració d'Impacte Ambiental (Direcció General de Qualitat Ambiental, 2006), aprovada

en data de 17 de gener de 2006, s'imposen condicions addicionals que afecten a la superfície potencialment transformable en reg, són les següents:

- **Condició 2b:** A la zona definida per la ZEPA ES140021-1 “Secans d’Ulldecona” als termes municipals d’Ulldecona i Godall, resta prohibida la rompuda de terrenys forestals, especialment els garrigars i el canvi de conreu. S’exclou del regadiu les àrees ermes i de conreus herbacis incloses a l’àrea definida anteriorment per tal de garantir la conservació de l’esparrer cendrós i del torlit. En els conreus arboris presents a la zona s’adequarà el reg als usos i marc de plantació actuals.
- **Condició 2c:** Es fomentarà l’aplicació de les bones pràctiques agràries i mediambientals i particularment fomentar l’eficiència en el reg i aconseguir el màxim estalvi d’aigua, només es permetrà el reg localitzat i la xarxa disposarà de les instal·lacions de telecontrol adient per tal de poder controlar el consum d’aigua en tot moment. En els dimensionaments dels elements primaris i de distribució de la infraestructura de reg es contemplaran els consums màxims anuals següents :
  - Reg de suport a oliveres o conreus llenyosos de secà: 2.000 m<sup>3</sup>/ha·any
  - Reg en cítrics i altres fruiters: 6.000 m<sup>3</sup>/ha·anyAixí mateix els projectes constructius han de garantir un dimensionament del canal de secció telescòpica variable de forma que es garanteixi que l’aigua transportada és únicament la necessària per al reg dels diferents sectors.
- **Condició 2d:** al marge dret del Canal Xerta-Sénia i com a concreció de l’alternativa de conreus del Projecte de Concessió (CENSA, 1999), en els sectors 1, 2 , 3 i la zona del sector 4 delimitada pel marge dret del canal, el marge esquerra del barranc de Lloret i el propi límit del sector 4, per tal de garantir la funció de transició ecològica intensiva i l’espai d’interès natural dels Ports de Besseit, només es podrà dur a terme reg amb dotacions de suport respectant així mateix el marc de plantació actual.
- **Condició 2e:** S’ajustarà la dotació de reg de forma que al final de la transformació la superfície de conreu de llenyoses de secà posat en reg de suport no sigui inferior al 60%.

L'aplicació d'aquestes condicions afecten a la superfície neta total, la condició 2b afecta a 906,64 ha; l'aplicació de la condició 2d afecta una superfície de 1.671,20 ha; finalment, l'aplicació de la condició 2e afecta una superfície de 3.103,01 ha. La figura A9 mostra la superfície afectada en els termes municipals en funció d'aquestes condicions.

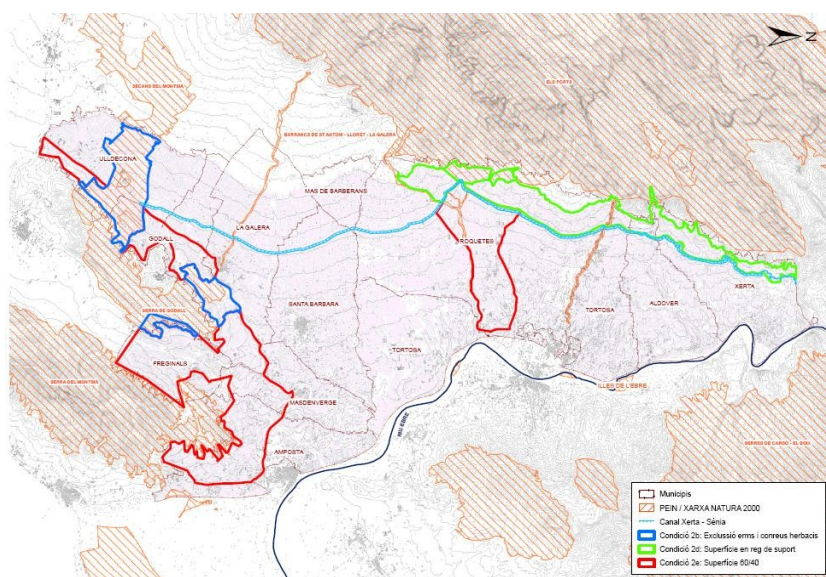


Figura A9: Condicions de la DIA. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.

Les condicions 2c, 2d, i 2e no limiten la superfície cultivable sinó que limiten el tipus de cultius i les dotacions de reg en els mateixos, així aquestes condicions no intervenen en el comput de la superfície neta total, que es resumeix en la taula A11.

Taula A11: Resum de la superfície cultivable neta. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.

	<b>Sup. Cultivable – Sup en reg (Ha)</b>	<b>Condicció 2b</b>	<b>Superfície Neta (Ha)</b>
Aldover	1052,23		1052,23
Amposta	713,25		713,25
Xerta	1090,93		1090,93
Freginals	858,27	0,04	858,23
La Galera	1436,3	51,18	1385,12
Godall	1571,9		1571,9
Mas de Barberans	411,41		411,41
Masdenverge	627,37		627,37
Roquetes	4170,55		4170,55
Santa Bàrbara	1688,39		1688,39
Tortosa	1227,63		1227,63
Ulldecona	1750,62	68,15	1682,47
<b>Total</b>	<b>16598,85</b>	<b>119,37</b>	<b>16479,48</b>

Aquesta superfície cultivable neta s'adapta al document concessional de la CHE, que autoritza una captació a l'assut de Xerta de 4.537m<sup>3</sup>/ha per a una superfície de reg de 16.480 ha, amb un cabal fictici continu en el mes de màxima demanda de 8,55 m<sup>3</sup>/s i un cabal màxim en horari restringit de 10m<sup>3</sup>/s, com a consideracions indicades en la DIA.

**Annex IV: Distribució de les necessitats hídriques per cultius**

Taula A12: Distribució de les necessitats hídriques per cultius. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007.

Cultiu	%	Gener	Febrer	Març	abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	octubre	Novembre	Desembre	Total Anual
Olivera	60				3,79	14,31	73,08	92,56	59,46					303,2
Cítrics	25	5,67	18,82	55,9	66,32	78,26	146,99	192,39	146,05					767,35
Presseguer	5			35,21	79,9	128,08	204,96	232,65	165,04					870,32
Cirerer	5			19,39	44,02	114,35	189,91	219,75	151,99					753,31
Hortícoles	4				59,4	117,46	254,04	276,42	191,67					932,87
Ametller	1			4,63	13,31	31,54	98,71	168,71	119,84					437,75
	100													
Necessitats de reg	(mm)	1,42	4,71	16,75	27,56	45,29	111,49	139	96,91					453,72
	(m3/Ha)	14,2	47,1	167,5	275,6	452,9	1114,9	1390	969,1					4537,2
Cabal fictici continu	l/seg.ha	0,005	0,019	0,063	0,106	0,169	0,430	0,519	0,362					

Cultiu	%	Gener	Febrer	Març	abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	octubre	Novembre	Desembre	Total Anual
Olivera (R.D.C)	100				2,84	11,45	62,12	78,67	44,6					199,68
	100													
Necessitats de reg	(mm)				2,84	11,45	62,12	78,67	44,6					199,68
	(m3/Ha)				28,4	114,5	621,2	786,7	446					1996,8
Cabal fictici continu	l/seg.ha				0,011	0,043	0,240	0,294	0,167					

**Annex V: Determinació de les dotacions de reg**



Com s'explica en el capítol 3, la determinació de les dotacions de reg es calculen a partir dels cabals necessaris a subministrar a una finca per regar els cultius previstos (olivera, cítrics, fruiters, fruita seca i conreu d'hortalisses). S'analitzen, per a cada cultiu, diferents marcs de plantació amb un sistema de reg pressuritzat per degoteig amb diferents tipus d'emissors (diferenciats pel cabal que subministren i per la separació entre emissors) i limitant el nombre de sectors en què es pot dividir una finca en 6, ja que una major sectorització implica un major nombre de vàlvules de control dificultant-se molt el funcionament de la instal·lació.

Aquest procediment es realitza tant per al cas de reg de suport com per al cas de reg complet. Un cop conegut el cabal a subministrar en cada un dels casos, es selecciona el cabal màxim com a valor de disseny. Amb aquest cabal es comprova quina seria la organització dels torns dins d'una agrupació tipus i s'ha ajustat al valor necessari de manera que dins d'un hidrant d'agrupació i degut al solapament entre regs, no es produeixin manques de cabal.

Seguidament, s'exposa la metodologia i les dades resultants en el cas de reg de suport i de reg complet que mostra el projecte "*Pla Director del Regadiu Xerta-Sénia*." (MOTHE INGENIEROS, 2007).

### AV.1.- Reg de suport

Per a la determinació dels cabals de disseny en el reg de suport s'ha considerat que la parcel·la té el 100% de la seva superfície plantada d'olivera o ametller. En reg de suport s'estableix l'horari reg diari en 18 h. S'analitzen diverses alternatives de marcs de plantació i de dissenys d'instal·lació de reg interior de parcel·la.

Dels casos analitzats per a reg de suport, la taula A13 mostra les dades més representatives. Un cop conegut el cabal a subministrar en els diferents cultius en reg de suport, es selecciona com a dotació a peu de parcel·la el valor de cabal màxim, és a dir, 0,62 l/s·ha.

Taula A13: Anàlisi de cultius en reg de suport. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007 (Annex 4).

Conreu	Marc de Plantació	Emissors	Cabal presa (l/s·ha)
Olivera	5 x 2,5	4 l/h cada 60 cm	0,62
Olivera	5 x 2,5	4 l/h cada 75 cm	0,49
Olivera	5 x 5	4 l/h – 4 degot/arbre	0,44
Olivera	7 x 7	4 l/h – 4 degot/arbre	0,45
Olivera	10 x 10	4 l/h – 4 degot/arbre	0,44
Ametller	5 x 5	4 l/h – 4 degot/arbre	0,44

El criteri que es pren pel que fa a cabals a subministrar en les preses parcel·làries, es realitza en funció de la superfície que domina la presa parcel·lària:

- Superfície ≤ 0,3 ha.....1 l/s
- 0,3 ha < Superfície ≤ 3 ha..... 1,85 l/s
- Superfície > 3 ha.....0,62 l/s·ha

En el cas de les parcel·les petites s'incrementen les dotacions per evitar que les finques estiguin sectoritzades en àrees excessivament petites.

Es comprova el correcte funcionament dels hidrants d'agrupació, mitjançant la simulació del funcionament de l'hidrant en diferents exemples d'agrupació, suposant una possible organització

dels torns de reg comprovant que la suma dels cabals a la parcel·la sigui inferior a la dotació a l'hidrants d'agrupació.

Degut a que es disposen de 18 hores de reg diàries i que el nombre màxim de sectors en què pot dividir-se una finca és de 6, els torns de reg són de 3 hores. Es realitzen tres exemples d'organització de tres agrupacions en reg de suport. Per tal que a l'hidrants no es produeixin manques de cabal, es considera que s'ha de mantenir una dotació de 0,75 l/s·ha, essent aquest valor la mitjana ponderada de les tres agrupacions.

## AV.2.- Reg Complet

Per a la determinació dels cabals de disseny en reg complet es considera que el 100% de superfície de la parcel·la està plantada de cítrics, més concretament de taronja. Pel reg complet per degoteig es fixa en 19 hores la jornada màxima de reg, per tal de permetre un disseny de reg interior de parcel·la raonable. D'igual forma que en el reg de suport, s'analitzen diverses alternatives de marcs de plantació i de dissenys d'instal·lació de reg interior de parcel·la.

Dels casos analitzats, la taula A14 mostra les dades més representatives. Un cop conegut el cabal a subministrar en funció del marc de plantació i tipus de reg interior de parcel·la, es selecciona com a dotació a peu de parcel·la el valor de cabal màxim, es a dir, 0,99 l/s·ha.

Taula A14: Anàlisi de cultius en reg complet. Font: MOTHE INGENIEROS, 2007 (Annex 4).

Conreu	Marc de Plantació	Emissors	Cabal presa (l/s·ha)
Taronja	5 x 3	2,5 l/h cada 60 cm	0,93
Taronja	5 x 3	2,5 l/h cada 75 cm	0,93
Tarona	5 x 3	2 l/h cada 75 cm	0,99

El criteri que es pren pel que fa a cabals a subministrar en les preses parcel·làries, es realitza en funció de la superfície que domina la presa parcel·lària:

- Superfície  $\leq 0,3$  ha.....1 l/s
- $0,3 \text{ ha} < \text{Superfície} \leq 3 \text{ ha}$ ..... 1,85 l/s
- Superfície  $> 3 \text{ ha}$ .....0,99 l/s·ha

En el cas de les parcel·les petites s'incrementen les dotacions per evitar que les finques estiguin sectoritzades en àrees excessivament petites.

Es comprova el correcte funcionament dels hidrants d'agrupació, mitjançant la simulació del funcionament de l'hidrants en diferents exemples d'agrupació, suposant una possible organització dels torns de reg comprovant que la suma dels cabals a la parcel·la sigui inferior a la dotació a l'hidrants d'agrupació.

Degut a que es disposen de 18 hores de reg diàries i que el nombre màxim de sectors en què pot dividir-se una finca és de 4, els torns de reg són de 4,5 hores. Es realitzen tres exemples d'organització de tres agrupacions en reg de suport. Per tal que a l'hidrants no es produeixin manques de cabal, es considera que s'ha de mantenir una dotació de 1,1 l/s·ha, essent aquest valor la mitjana ponderada de les tres agrupacions.

**Annex VI: Dades Climatològiques**

Annex VI: Dades Climatològiques

Taula A15: Dades climatològiques de l'Observatori de l'Ebre. Font: Observatori de l'Ebre, 2009.

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precip. (mm)	Hores Sol
2003	1	1	20,2	11,4	15,1	44,6	0	5,4
2003	1	2	20	10,5	15,0	15,1	0	0,1
2003	1	3	18,5	10,3	14,9	26,6	0	1,5
2003	1	4	18,1	10,2	14,1	41,8	0	3,1
2003	1	5	14,3	9,2	11,5	49,7	7,8	0,9
2003	1	6	12,1	8,1	10,0	89,6	0,1	0,9
2003	1	7	12,3	4,7	8,9	52,6	0,3	0,7
2003	1	8	14,5	4,4	8,4	43,2	0,4	3,4
2003	1	9	13,2	5	7,8	18,4	0,8	3,2
2003	1	10	9	4,4	6,3	53,6	0,1	3,9
2003	1	11	9,9	3,4	5,7	54	0	8,7
2003	1	12	7	2	4,4	49	0	8,7
2003	1	13	10,7	-0,1	5,4	47,2	0	8,7
2003	1	14	13	1,6	6,3	21,6	0	8,7
2003	1	15	13	-1,2	4,6	11,2	0	8,7
2003	1	16	14,6	2,2	6,9	25,2	0	8,7
2003	1	17	12,9	2,4	6,7	17,6	0	3,5
2003	1	18	15,5	2	7,2	9	0	3,4
2003	1	19	13	4,7	9,1	67	0,9	0
2003	1	20	16	5,6	10,7	22,7	0,4	4,7
2003	1	21	18,8	5,6	12,7	58,3	0,3	7,1
2003	1	22	19,1	11,3	14,7	42,1	-0,1	6,3
2003	1	23	15	9,2	11,6	69,5	0	8,8
2003	1	24	15,3	7,5	10,5	64,4	0	9,1
2003	1	25	16,6	6,5	11,4	67,7	0	8,8
2003	1	26	16,2	10,4	13,3	62,6	0	0,1
2003	1	27	23,5	12,8	17,4	53,3	0	9
2003	1	28	19,5	10,1	15,9	85,7	0	7,7
2003	1	29	13	6,6	9,8	88,6	-0,1	9
2003	1	30	13	6	8,8	78,5	1,6	6,7
2003	1	31	12,7	2,9	5,4	104,4	0	8,5
2003	2	1	12,5	2,4	7,4	60,5	0	8,9
2003	2	2	18,1	10,5	13,5	67,7	0	9,1
2003	2	3	19,5	10,4	14,9	57,6	0	9,4
2003	2	4	16,8	9,2	13,4	100,8	2	5,6
2003	2	5	14,5	7,6	10,5	92,5	0	9,2
2003	2	6	15,2	3,6	10,1	57,2	0	9,4
2003	2	7	14	0,5	6,9	10,8	0	1,4
2003	2	8	15,5	5,6	9,9	21,6	0	4,5
2003	2	9	18,5	1,3	10,2	36	0	6,8
2003	2	10	17	4,3	11,5	47,2	0	8,9
2003	2	11	18,9	2,8	9,2	14,4	0	6,4
2003	2	12	16,4	7,5	11,0	36	0	4,9
2003	2	13	13,7	5,6	9,3	19,1	-0,1	2,8
2003	2	14	14,4	4,6	8,3	33,8	-0,1	5,9
2003	2	15	8,2	3,9	6,0	36	-0,1	0
2003	2	16	15,9	2,9	8,0	48,6	0	9,8
2003	2	17	10,8	2,6	5,7	45	0	9,7
2003	2	18	10,5	-0,1	5,1	33,1	0	7,9
2003	2	19	6,2	1,8	4,6	40	6,9	0
2003	2	20	9	5,5	7,1	49	23,1	0
2003	2	21	15,1	6,3	10,4	22	0,2	6,4

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precip. (mm)	Hores Sol
2003	2	22	12,4	8,8	10,4	22,3	5,7	0
2003	2	23	13	8,1	10,3	11,9	2,3	0,2
2003	2	24	13,1	10,1	11,5	37,1	-0,1	1,5
2003	2	25	12,6	10,9	11,8	50,4	6,2	0
2003	2	26	13,5	7,6	11,5	52,2	20,5	0,4
2003	2	27	14,7	7,4	10,9	34,6	-0,1	1,4
2003	2	28	19,4	7,3	12,8	28,8	0	7,4
2003	3	1	21,5	5,9	11,9	15,1	0	6,9
2003	3	2	22	10,3	17,0	43,9	0	5,9
2003	3	3	22	13,9	18,1	79,6	0	3
2003	3	4	25	10,9	17,8	53,3	0	10,3
2003	3	5	15,5	10,4	12,1	33,1	4,7	1,6
2003	3	6	19,4	7,9	13,7	50,4	0,1	9,4
2003	3	7	20,1	4,5	12,0	20,9	0	7,3
2003	3	8	18,8	8,3	12,1	21,6	0	5,3
2003	3	9	21,5	5,5	12,5	17,3	0	9,2
2003	3	10	21,2	8,1	12,8	18	0	7,5
2003	3	11	18,6	8,6	12,0	30,2	0	7,7
2003	3	12	21,1	4,9	11,8	17,3	0	7,9
2003	3	13	19,8	8,9	12,6	27,7	0	6
2003	3	14	19,1	5,7	11,8	23,8	0	5,4
2003	3	15	13,1	10,6	12,1	47,5	0,5	0
2003	3	16	16,4	4,8	11,1	25,9	0	8,6
2003	3	17	20,1	2	10,0	28,4	0	10,6
2003	3	18	22,1	2,6	11,1	25,9	0	10,8
2003	3	19	20	5,4	11,0	21,6	0	10,4
2003	3	20	23,6	4,4	14,1	24,5	0	10,8
2003	3	21	23,3	4,8	13,1	25,6	0	10,6
2003	3	22	15,5	4,5	9,8	14,8	2,7	0,5
2003	3	23	18,2	9,6	12,9	17,6	0	4,1
2003	3	24	20,5	8,2	12,7	32	0	9,6
2003	3	25	20	2,9	11,2	32,8	0	9,7
2003	3	26	18,2	5,2	11,6	26,6	0,1	3,8
2003	3	27	17,5	11,5	13,9	40,3	2,6	0,5
2003	3	28	16,8	12,8	13,8	41,8	70,1	0
2003	3	29	19,3	12,1	14,6	18,7	0	2,6
2003	3	30	15,3	11,8	13,2	13	5,2	0
2003	3	31	19,5	11,9	14,5	12,2	-0,1	3,1
2003	4	1	24,5	10,6	16,3	23	0	10,4
2003	4	2	20,5	10,3	15,0	103,7	0	9,2
2003	4	3	17	9	12,1	83,2	0	11,5
2003	4	4	19,6	7,5	12,0	49,3	0	11,6
2003	4	5	20,9	6,1	12,6	40	0	11,6
2003	4	6	27	7,3	17,7	63	0	10,8
2003	4	7	20,5	11,9	14,7	47,9	0	5,9
2003	4	8	13,2	8,4	11,5	29,5	-0,1	0
2003	4	9	21	7	12,5	64,8	0,7	6,9
2003	4	10	21,5	9,8	13,8	106,2	0	11,8
2003	4	11	20,4	9	14,0	61,9	0,2	3,8
2003	4	12	21	10	14,6	28,1	0	3,7
2003	4	13	22	8,6	14,5	38,9	0	7,5
2003	4	14	16	13,8	14,4	42,1	5,8	0

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precip. (mm)	Hores Sol
2003	4	15	15,3	11	12,7	29,5	41,9	0
2003	4	16	20	10	15,0	30,2	0	4,1
2003	4	17	24,5	8,3	16,0	21,2	0	11,5
2003	4	18	27	9,4	17,4	20,5	0	9,3
2003	4	19	18	9,4	12,8	28,8	6,8	0
2003	4	20	20,9	10,7	14,6	32	0,4	7,1
2003	4	21	23	8,8	15,4	24,1	0	11,5
2003	4	22	21,3	8,6	14,4	20,5	0	8,1
2003	4	23	23,7	11,8	16,2	22	0	9,9
2003	4	24	25,6	10,4	17,3	20,2	0	7,4
2003	4	25	24,5	12,6	17,5	25,2	0	8,2
2003	4	26	23	13,3	17,7	36,4	-0,1	2,7
2003	4	27	24,5	11,9	17,6	33,5	0	9,5
2003	4	28	24,6	13,7	18,3	36	0	11,6
2003	4	29	26	14,6	18,8	22	0	7,7
2003	4	30	26,9	16,4	19,8	22,3	0	3,2
2003	5	1	24	14,6	18,6	25,6	0	9,3
2003	5	2	29,1	13,5	21,0	24,5	0	12
2003	5	3	27,7	13,8	19,9	32,4	0	12,2
2003	5	4	27,5	11,7	19,1	21,2	0	11,5
2003	5	5	21,5	16	18,3	17,6	0,1	0,9
2003	5	6	16	10	11,5	43,9	60,7	0
2003	5	7	15,5	11	13,2	31,3	41,5	0
2003	5	8	20,5	12,5	15,5	15,1	6,4	1,1
2003	5	9	26,5	13,9	20,0	35,6	0	12
2003	5	10	26,4	14,3	19,9	34,9	0	12,4
2003	5	11	25	15,7	18,9	24,5	0,7	5,6
2003	5	12	27,1	14,9	20,3	24,1	0	12,7
2003	5	13	26,6	14,2	20,7	40,3	0	12,5
2003	5	14	24,2	14,4	18,2	28,4	0	9,6
2003	5	15	21	12,6	16,8	25,2	0	1,1
2003	5	16	21,4	14,9	17,6	28,1	3	2
2003	5	17	26,8	13,9	19,2	33,5	0	12,5
2003	5	18	26,4	13,8	19,7	29,9	0	11,7
2003	5	19	28,2	18,2	21,6	47,9	3,6	8,1
2003	5	20	25,5	17	21,0	67,7	0	12,9
2003	5	21	27,5	14,5	20,0	51,8	0	13
2003	5	22	30,8	13	21,5	24,1	0	13
2003	5	23	30	13,5	21,5	22,7	0	13,6
2003	5	24	28	14	20,0	45,7	2,9	6,8
2003	5	25	23,8	13,6	17,9	81,4	0	8,4
2003	5	26	26,1	12,8	18,9	64,4	0	11,7
2003	5	27	28,5	13,9	20,3	36,4	0	13,1
2003	5	28	30	12,8	22,1	28,8	0	13,5
2003	5	29	30,5	14,5	22,3	26,6	0	13,6
2003	5	30	30,4	14,4	22,3	30,6	0	13,2
2003	5	31	31,4	15,9	22,8	31,7	0	12,6
2003	6	1	33	17,5	23,9	25,2	0	7,3
2003	6	2	30,7	17,1	23,1	29,9	0	8,6
2003	6	3	26,7	19	22,4	35,6	-0,1	6,6
2003	6	4	28,3	18,2	22,1	33,5	0	6,6
2003	6	5	27,2	17,6	21,0	38,9	3,6	4,9

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precip. (mm)	Hores Sol
2003	6	6	29,2	16,5	22,4	25,2	0	10,9
2003	6	7	30,4	18	23,4	33,5	0	12,7
2003	6	8	29	19,6	23,2	28,8	1,9	5,9
2003	6	9	29	18,5	23,5	31,7	0	8,9
2003	6	10	30	19,4	24,3	32,8	0	11,1
2003	6	11	30,5	19,8	25,5	37,4	0	13,2
2003	6	12	34	18,9	26,2	26,6	0	13,7
2003	6	13	35,5	18	27,1	25,2	0	14
2003	6	14	37,4	19,5	28,7	37,1	0	10,3
2003	6	15	39,6	25,2	30,1	28,8	0	7,8
2003	6	16	36,4	21,7	28,1	41,8	0,3	10,4
2003	6	17	35,4	22,7	27,8	28,8	0	11,4
2003	6	18	33,7	21,3	26,9	39,6	0	13,5
2003	6	19	35,3	19,9	27,3	23,8	0	14,1
2003	6	20	37,5	19,4	28,7	30,6	0	14,1
2003	6	21	37,4	18,5	26,4	28,1	0	14,1
2003	6	22	35,5	18,4	27,2	37,4	0	13,5
2003	6	23	34,9	21	27,4	25,2	0	12,7
2003	6	24	34,7	23,7	28,0	25,2	0	9,3
2003	6	25	32,9	23,5	27,6	31,7	0	8,1
2003	6	26	33,5	25	28,2	25,9	0	8,8
2003	6	27	34,5	23,1	27,9	25,2	0	11,2
2003	6	28	32,5	23,6	26,8	29,9	0	8,8
2003	6	29	32,4	22,4	26,7	36	0	10,2
2003	6	30	35,6	22,8	29,5	28,4	0	13
2003	7	1	34	22,3	27,7	38,5	0	7,3
2003	7	2	32,5	18,8	25,5	26,6	0	12,8
2003	7	3	31,6	20,5	24,8	27	0	10,6
2003	7	4	32	19,4	25,1	28,8	0	13,6
2003	7	5	28,9	20,3	23,3	32	5,4	2,6
2003	7	6	31	20,2	24,3	27,4	0,4	5,7
2003	7	7	32,5	19,8	25,5	30,6	0	11,6
2003	7	8	34,2	21,9	27,0	28,8	-0,1	10,6
2003	7	9	33,2	21,6	26,8	23	0	11,1
2003	7	10	34,8	20,9	27,2	26,3	0	13,2
2003	7	11	34,9	21,7	28,3	28,4	0	12,2
2003	7	12	34,1	22,9	27,5	29,2	0	9,6
2003	7	13	37	21,3	28,3	29,9	0	13
2003	7	14	33	20,4	26,6	36,7	0	10,3
2003	7	15	32,5	22,9	27,0	34,2	0	11,5
2003	7	16	35,4	22	27,5	36	0	13,8
2003	7	17	33	21,2	26,1	31,7	0	13
2003	7	18	33	21,9	26,9	30,6	0	12,3
2003	7	19	35,5	21,4	27,8	26,3	0	12,1
2003	7	20	32,5	24,7	27,3	31,7	0,6	5,9
2003	7	21	36,8	22,9	28,8	25,9	0	12,1
2003	7	22	34,6	23,6	28,6	24,5	0	11,2
2003	7	23	32	22,9	26,4	36	18	6,3
2003	7	24	34	21,2	26,7	23,4	0	10,4
2003	7	25	31,8	23,7	27,0	35,3	0	5,9
2003	7	26	34,3	24,1	28,2	25,9	0	9,7
2003	7	27	38,2	24,5	30,3	27,4	0,4	11,3

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precip. (mm)	Hores Sol
2003	7	28	31,1	23,1	26,5	25,2	-0,1	5,7
2003	7	29	35,1	21,1	27,9	23,4	0	13,3
2003	7	30	35,3	21,2	27,3	20,5	-0,1	8,3
2003	7	31	37,1	22	29,3	29,5	0	13,2
2003	8	1	35,2	22	28,1	30,2	0	13,2
2003	8	2	35	21,6	28,6	33,1	0	13
2003	8	3	35,2	21,1	28,3	25,9	0	13
2003	8	4	36,1	22,3	28,3	28,1	0	12,9
2003	8	5	37	21,4	28,5	27	0	13
2003	8	6	37,4	21,8	28,9	22,7	0	13
2003	8	7	38,5	20,2	29,1	28,4	0	12,9
2003	8	8	38,5	20,9	29,0	29,9	0	12,8
2003	8	9	37,5	22	29,1	32	0	12,3
2003	8	10	37,9	21,5	29,1	36,4	0	11
2003	8	11	38	20,7	29,1	28,8	0	12,5
2003	8	12	38,8	21,3	29,5	29,5	0	12,8
2003	8	13	40	19,4	29,3	25,9	0	12,6
2003	8	14	39,4	19,9	28,7	23,8	0	11,3
2003	8	15	37	22,4	28,9	28,4	0,1	10,8
2003	8	16	32,3	21,3	25,9	36	-0,1	3,7
2003	8	17	31,5	19,3	23,6	42,8	30,8	4,6
2003	8	18	33	18,6	24,9	18,4	0,1	9,3
2003	8	19	34	20,2	26,7	24,5	0	12,3
2003	8	20	34,5	22,5	27,3	21,6	0	7,7
2003	8	21	28	23	24,7	32,4	2	1,6
2003	8	22	33,3	22,1	26,4	25,6	4	8,1
2003	8	23	34,9	20,8	26,5	27,7	1,7	10,2
2003	8	24	35,6	21,5	26,7	14	-0,1	6,4
2003	8	25	36,3	21,5	28,2	19,4	0	12
2003	8	26	34,9	23	27,4	25,2	0	7,3
2003	8	27	33,7	23,7	27,3	29,5	0	10,7
2003	8	28	33	22,8	27,0	29,9	0	9,1
2003	8	29	35	23,1	28,1	37,1	0	9,3
2003	8	30	34,8	22,8	28,3	26,6	0	12,1
2003	8	31	33	21,5	25,6	32,8	6,1	8,9
2003	9	1	28,4	19,5	22,3	87,1	20,6	5,8
2003	9	2	22,3	18,8	20,3	13,3	2,7	0,1
2003	9	3	27,4	17,2	21,5	25,2	2,6	5,8
2003	9	4	25,5	19	22,2	18	3,5	1,5
2003	9	5	28	20	23,4	24,5	0,9	6,6
2003	9	6	27,5	20	22,6	26,3	2,4	4,3
2003	9	7	28,9	17,6	22,9	31	0,1	5,7
2003	9	8	30,2	18,5	23,7	46,4	0,7	8,7
2003	9	9	25,2	18,5	21,7	104	0	11,3
2003	9	10	28,6	17,8	22,8	56,2	0	11,7
2003	9	11	32,2	21	25,9	54,7	0	11,4
2003	9	12	32,2	19,3	25,2	45,4	0	11,3
2003	9	13	31,4	16,7	23,2	18,7	0	10,1
2003	9	14	27,1	17,4	21,7	32,4	0	7,5
2003	9	15	29,5	15,4	21,6	24,5	0	11,2
2003	9	16	30,5	13,6	21,1	29,5	0	11,2
2003	9	17	32,6	13,2	22,2	19,1	0	11,2



Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precip. (mm)	Hores Sol
2003	9	18	29,3	13,3	21,1	22,7	0	10,6
2003	9	19	29,1	13,9	20,6	28,1	0	9,9
2003	9	20	29,5	14,9	21,9	25,2	0	9,2
2003	9	21	27,5	18,4	22,2	26,3	4,7	3,8
2003	9	22	28,2	19,5	22,4	22	3,4	4,5
2003	9	23	28,5	18,1	22,4	23	0	10,1
2003	9	24	29	16,4	21,8	20,5	0	10,8
2003	9	25	26,8	17,2	21,3	25,2	0	1,3
2003	9	26	27	20,2	22,3	20,2	0	1,1
2003	9	27	24,1	19,8	21,8	10,8	2,4	0
2003	9	28	28,9	17,9	22,3	31	7,9	7,5
2003	9	29	27,2	18,2	21,2	23	3,6	4,1
2003	9	30	24,4	17,4	20,2	19,4	13,8	0,3
2003	10	1	28,9	17,7	22,4	28,8	9,5	8,9
2003	10	2	28,4	16,2	21,6	28,8	0	7,4
2003	10	3	29,4	15,2	21,5	17,3	0	8,7
2003	10	4	26,2	19	21,8	68,4	0	8,1
2003	10	5	24	14	18,8	91,1	0	9,1
2003	10	6	21,8	12,3	15,9	40,3	0	6,9
2003	10	7	25,8	9,8	18,3	43,9	0	9,9
2003	10	8	27,2	16,6	21,1	55,4	0	10,5
2003	10	9	27	14,7	20,1	46,8	0	10,2
2003	10	10	27	14,5	19,5	21,6	0	10
2003	10	11	25,1	16,7	20,1	25,9	0	5
2003	10	12	25,5	16,5	19,5	22,7	1,8	3,8
2003	10	13	25,6	16,6	19,5	18	1,1	1,4
2003	10	14	21,3	16,4	18,6	9,4	5,2	0
2003	10	15	20	15,9	17,3	22,7	9,4	0
2003	10	16	17,6	13,8	15,9	14	12	0
2003	10	17	21,5	13,6	16,7	29,2	4,8	3,7
2003	10	18	21,2	14,4	16,4	22,7	8,9	2,2
2003	10	19	21,2	14,1	17,2	27,7	2,1	2,4
2003	10	20	24,7	13,6	18,7	40,3	-0,1	7,2
2003	10	21	19,9	13	15,7	41	0,1	3,1
2003	10	22	19,8	11,9	14,6	44,3	0,1	4,4
2003	10	23	16,9	10,8	13,3	70,2	0	9
2003	10	24	17,5	8,1	13,1	78,5	0	9,9
2003	10	25	12,5	6,5	9,3	32	0	1,8
2003	10	26	13,2	8,1	10,5	23	4,3	0,4
2003	10	27	13,1	9	11,2	22,3	3,1	0
2003	10	28	19,9	12,7	14,9	25,2	0,2	3,2
2003	10	29	19	10,4	15,0	47,9	-0,1	6,3
2003	10	30	20,3	12,6	16,0	47,5	0	3,2
2003	10	31	17,7	8,4	14,3	25,6	0	0
2003	11	1	18,7	8,3	14,1	57,2	0	8,6
2003	11	2	22,5	10,5	15,7	68,8	0	9,2
2003	11	3	21,2	9,1	14,5	28,4	0	7,8
2003	11	4	23	7,7	13,6	15,5	0	8,9
2003	11	5	21,6	7,5	12,9	16,2	0	6,7
2003	11	6	20,5	9,2	13,3	11,9	0	4,5
2003	11	7	20,7	7,5	12,9	14,4	0	8,4
2003	11	8	19	8,6	13,7	14	0,4	4,2

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precip. (mm)	Hores Sol
2003	11	9	19,4	15,5	17,3	21,2	1,5	0,6
2003	11	10	16,4	12,4	14,6	29,9	58,6	0
2003	11	11	20	10,4	14,2	18	0	4,2
2003	11	12	20	10	14,4	32,4	0,1	1,6
2003	11	13	20,5	10,5	14,9	19,1	0	7
2003	11	14	19,5	8,9	13,5	13,7	0	4,4
2003	11	15	16	11,4	14,2	45,4	24,5	0,6
2003	11	16	20	11,6	15,0	40,7	90,4	6,5
2003	11	17	13,6	9,6	11,8	31	0,9	1,4
2003	11	18	16	9	11,7	36	0	8,2
2003	11	19	16,7	8,8	11,7	33,1	0	5,1
2003	11	20	13,4	7,8	11,0	26,6	0	0
2003	11	21	20,3	10	14,2	17,6	0	6,5
2003	11	22	17,6	13,3	15,4	41	0,2	0,1
2003	11	23	19,5	14,3	16,5	33,1	0,3	0,6
2003	11	24	18,6	10,3	13,9	39,6	0	6,9
2003	11	25	15,4	9,4	11,9	33,8	0	5,1
2003	11	26	18,5	9,4	12,6	32,8	0	7,2
2003	11	27	15,4	8,9	12,4	72,7	1	8,1
2003	11	28	15,2	10,2	12,5	51,5	0	1,1
2003	11	29	20,8	7,2	13,4	15,5	0	8,2
2003	11	30	20,6	9,8	14,1	14	0	5,9
2003	12	1	14,2	6,2	11,1	23	7,1	0,8
2003	12	2	13,6	5,8	8,5	19,1	0	7,5
2003	12	3	14	6,5	9,1	31,7	0	4,2
2003	12	4	13,6	4,9	9,2	33,8	25,9	3
2003	12	5	15,5	7,6	12,2	40,3	0,1	2,7
2003	12	6	16,5	10,2	12,8	23,8	1,6	3
2003	12	7	18	9,5	12,3	26,6	6	6,1
2003	12	8	13,2	9,7	10,9	17,3	0,9	0,3
2003	12	9	12,9	6	9,4	23,4	0	2,1
2003	12	10	13,3	4,2	8,2	26,3	0	8,3
2003	12	11	16,8	2,6	9,0	27,4	0	6,9
2003	12	12	19,6	6,8	13,8	42,1	0	8,6
2003	12	13	18,7	8,1	12,8	17,6	0	7,9
2003	12	14	19,8	7	15,7	92,5	0	0
2003	12	15	16,1	8	13,3	63,4	0	8,5
2003	12	16	15,9	3,9	9,5	13,7	0	7,9
2003	12	17	15,4	8,4	11,1	29,5	0	4,5
2003	12	18	13,5	7,3	10,2	11,2	0,9	0
2003	12	19	14,3	7,2	11,9	36	0	1,1
2003	12	20	16,4	7,8	10,8	11,9	0	3,6
2003	12	21	18,5	8	13,4	51,5	0	2,8
2003	12	22	13,2	5,5	10,0	93,2	0	8,5
2003	12	23	10,3	4,9	7,5	62,3	0	5,6
2003	12	24	16,3	6,1	10,9	52,6	0	7,1
2003	12	25	16,8	3,3	8,4	14	0	7,9
2003	12	26	10,8	3,1	5,9	21,2	0	7,1
2003	12	27	17	2,9	7,9	25,2	0	6
2003	12	28	12,4	4,9	8,6	86	0,2	2,5
2003	12	29	13,7	8,5	10,7	86,4	-0,1	2,3
2003	12	30	15,4	12,5	13,4	101,5	0	5,7

*Annex VI: Dades Climatològiques*

<b>Any</b>	<b>Mes</b>	<b>Dia</b>	<b>Tmax</b>	<b>Tmin</b>	<b>T mitjana</b>	<b>Vel max vent (km/h)</b>	<b>Precip. (mm)</b>	<b>Hores Sol</b>
2003	12	31	14,8	8,4	12,1	85,7	0	8,4

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2004	1	1	15,3	8,3	11,3	97,2	-0,1	3,2
2004	1	2	14,3	8,6	11,6	93,2	0	6,4
2004	1	3	12,6	7,8	9,8	58,7	0	8,6
2004	1	4	16,8	7,4	12,0	49	0	8,5
2004	1	5	16,9	4,2	9,0	23	0	8,3
2004	1	6	15,1	2,6	7,5	19,1	0	8,2
2004	1	7	12,8	3,1	6,8	13,3	0	5,5
2004	1	8	18,1	1,8	8,4	36	0	5,2
2004	1	9	21,8	15,4	19,0	72	0	3,3
2004	1	10	23	16,7	18,7	58,3	0	6,6
2004	1	11	22,5	9,9	16,9	36	0	6,6
2004	1	12	22,6	8,8	16,5	50,4	0	5,1
2004	1	13	23	13,6	18,1	58,3	0	5,8
2004	1	14	23,2	13	17,2	68,4	0	4,4
2004	1	15	17	8,1	12,0	68	0	6,6
2004	1	16	18,6	4,7	10,3	16,9	0	8,7
2004	1	17	20	7,2	14,2	78,5	0	8,7
2004	1	18	12,1	7	9,5	83,5	0	5,1
2004	1	19	15,2	4,8	9,1	76,3	0	8,8
2004	1	20	15,2	8	11,2	69,1	0	1,8
2004	1	21	16,9	11,2	13,3	61,6	0	8,6
2004	1	22	19,7	7,5	12,6	55,4	0	8,8
2004	1	23	19,9	7,6	15,8	43,9	0	3,8
2004	1	24	20,6	11,1	14,4	56,2	0,4	3,6
2004	1	25	18,6	9,8	13,5	53,3	-0,1	7,3
2004	1	26	21,6	9,2	14,8	45	0,1	4,1
2004	1	27	16	10,1	12,8	38,5	0,2	2,8
2004	1	28	13	5	9,5	58,7	0	9,2
2004	1	29	15,3	5,5	10,6	51,1	0	9,2
2004	1	30	16	3,7	9,1	35,6	1,7	5,6
2004	1	31	16,5	6,1	11,4	8,6	0	4,8
2004	2	1	19,5	8,5	12,3	10,8	0	5,2
2004	2	2	17,5	5,4	10,8	7,2	0	4,2
2004	2	3	17	5,8	10,0	24,5	0	8,9
2004	2	4	17,1	5,5	9,9	27,7	0	8,3
2004	2	5	15,5	6,6	10,1	29,2	0	8,1
2004	2	6	17,1	5,3	9,5	18	0	8,8
2004	2	7	18,8	4,4	9,9	20,5	0	6,1
2004	2	8	15,5	5,9	10,1	11,9	0	1,1
2004	2	9	16,5	5,4	9,8	22,3	0	9,2
2004	2	10	15,9	3,9	9,0	32,8	0	9,4
2004	2	11	16,5	2	8,3	32	0	8,5
2004	2	12	20,5	5,2	13,4	48,6	0	9,6
2004	2	13	19,6	3,4	10,0	22	0	9,1
2004	2	14	16,5	5,3	9,3	13	0	6,7
2004	2	15	19	3	10,1	36	0	9
2004	2	16	15,5	7,8	11,8	55,8	0	2,8
2004	2	17	15,6	5,9	9,9	41,8	0	9,1
2004	2	18	14,2	5,4	9,2	33,5	0	3,3
2004	2	19	14	4,4	8,7	46,1	0	9
2004	2	20	9,5	3,9	7,0	43,2	23,4	0
2004	2	21	16	7,8	10,8	30,6	0	1,1

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2004	2	22	17,4	7	12,2	44,6	0	10
2004	2	23	16,4	4,5	10,6	50,8	0	9,6
2004	2	24	8,8	5,1	6,3	40,7	14,3	0
2004	2	25	10,6	5,4	8,2	12,6	26	0
2004	2	26	10	5,2	7,5	52,9	8,3	0,3
2004	2	27	10,9	2,3	6,5	89,3	0,1	5
2004	2	28	12	3,5	7,1	108	0,3	8,8
2004	2	29	12	4	6,9	70,6	0	9,1
2004	3	1	11	2,7	5,9	58,7	0	9,6
2004	3	2	12,2	1,4	5,9	47,5	0	10,2
2004	3	3	16,9	-1	7,2	13,3	0	10,2
2004	3	4	23,4	1	12,0	32,8	-0,1	8,3
2004	3	5	19,4	12,2	15,6	38,5	0	0
2004	3	6	21,5	10,6	16,4	72,4	0	10,2
2004	3	7	18,5	8,7	13,0	41	0	10,5
2004	3	8	17,7	6,4	11,5	48,2	0	9,5
2004	3	9	17,8	6,4	10,6	23,8	0	7,8
2004	3	10	12,5	6,4	9,5	37,4	0,2	1,1
2004	3	11	15,2	6,1	10,4	36	0	4,1
2004	3	12	18,5	8	12,7	31,7	0	3,5
2004	3	13	14,9	10,6	12,9	31,3	0,1	0
2004	3	14	17,7	9,5	12,4	21,2	0	2,6
2004	3	15	19,6	6,7	12,6	22,7	0	4,7
2004	3	16	17,4	7,5	12,0	25,2	0	2,6
2004	3	17	17,7	9,8	12,5	17,3	0	0,8
2004	3	18	15,6	11,4	12,7	17,3	0	0
2004	3	19	21,4	8,2	14,1	19,1	0	5,8
2004	3	20	23,5	7,9	14,8	20,5	0	9,7
2004	3	21	22,7	9	14,6	40,3	0	6,5
2004	3	22	17,4	9,3	12,9	72,4	0	9,6
2004	3	23	16	8,4	11,4	72	0	10,9
2004	3	24	16,5	8,2	11,5	41,8	0	2,1
2004	3	25	17,2	7,8	11,3	52,2	0	10,6
2004	3	26	14,5	4,9	9,4	20,9	0	3,2
2004	3	27	8,5	3,2	6,3	33,1	15,8	0
2004	3	28	11,6	3,3	7,5	33,1	13,2	0
2004	3	29	12,1	9,2	11,0	68	51,3	0
2004	3	30	14,9	9,8	12,2	34,6	0,2	0,7
2004	3	31	19,2	7,1	11,4	29,2	8,1	1,5
2004	4	1	19	3,9	11,6	34,2	0,2	8,3
2004	4	2	19,1	9,4	13,4	34,9	6,8	6,1
2004	4	3	22,1	10	16,1	35,6	0	11,2
2004	4	4	23,5	7,2	14,9	23	0	8,8
2004	4	5	24,5	8,6	16,2	18	0	9,8
2004	4	6	23,4	11,3	17,0	50,8	0	11,6
2004	4	7	21,3	11,5	15,0	87,8	0	10,9
2004	4	8	11,5	6,4	8,4	28,8	11,3	0
2004	4	9	17,9	6,6	11,2	38,9	0	10,7
2004	4	10	18,1	6,6	11,7	36,4	-0,1	7,1
2004	4	11	17,8	6,3	12,6	33,5	0	11,4
2004	4	12	20,6	9,9	13,1	52,6	-0,1	8,4
2004	4	13	20,1	8,7	13,8	57,2	0	12

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2004	4	14	19	7,8	13,1	35,6	0	8,8
2004	4	15	18,4	5,9	12,1	31,3	-0,1	6,9
2004	4	16	13,7	11,2	12,3	51,8	45,1	0
2004	4	17	20,4	11,3	14,6	36,7	0,2	6,5
2004	4	18	20,9	8,4	14,1	43,9	0,2	5,6
2004	4	19	18,4	9,5	14,2	61,9	0	11,9
2004	4	20	26,6	14	19,9	51,5	0	12,3
2004	4	21	23,8	10,5	16,6	30,2	0	10,9
2004	4	22	15,3	10,4	12,6	45,7	16,4	0,4
2004	4	23	23,9	12	17,1	55,4	0	10,5
2004	4	24	25,6	12,2	18,3	22,7	0	12,8
2004	4	25	25,8	11,6	17,4	38,2	0	12,7
2004	4	26	23,7	10,1	16,0	32	0	9,2
2004	4	27	22,3	9,8	15,8	42,1	0	11,2
2004	4	28	20,4	12,3	14,8	28,8	7,1	4,2
2004	4	29	19,6	11,6	14,7	36	0,4	7,4
2004	4	30	19,9	9,2	13,8	45,4	-0,1	6,8
2004	5	1	18,5	8,2	13,2	23	2,6	3,4
2004	5	2	21	10,4	14,5	28,4	8,4	3,2
2004	5	3	14	11,1	12,3	51,1	36,1	0
2004	5	4	20,6	12,2	15,5	73,1	0	6,7
2004	5	5	21	10,5	15,1	40,3	0,1	9,9
2004	5	6	20,3	9	14,5	78,5	0,1	11,4
2004	5	7	20,7	11	15,0	58,3	0	12,5
2004	5	8	20,6	10	14,8	75,6	0	12,7
2004	5	9	23	6,7	15,4	23	0	8,5
2004	5	10	21,2	12,7	15,2	28,4	1,9	1,9
2004	5	11	15	11,5	12,9	27,4	14,2	0
2004	5	12	23,7	11,6	15,2	58,3	14,2	3,9
2004	5	13	25	14,4	18,8	56,2	0	12,6
2004	5	14	23,1	11,2	16,8	43,9	0	8,5
2004	5	15	24,9	10,7	17,2	28,1	0	11,8
2004	5	16	27	11,4	19,2	23,8	0	13,2
2004	5	17	28,2	13,5	19,8	27,4	0	13,2
2004	5	18	26	12,2	18,4	24,5	0	12,4
2004	5	19	29,6	10,8	20,1	27	0	13,5
2004	5	20	27,2	11	19,2	29,5	0	13,7
2004	5	21	25,9	10,8	18,2	31,3	-0,1	11,9
2004	5	22	24,3	14,4	18,2	26,3	0	3
2004	5	23	25,3	12,4	18,2	24,1	0	7,6
2004	5	24	24,7	12,2	18,1	28,1	0	8
2004	5	25	24	11,8	17,4	23	0	7,5
2004	5	26	24,2	14,4	18,2	25,6	0	3,7
2004	5	27	27,9	14,4	20,1	29,5	0,2	9,2
2004	5	28	29,6	14	21,7	22	0	13
2004	5	29	27,9	17,9	21,7	30,2	0	11,4
2004	5	30	28	18,2	21,4	22,3	6,4	6,3
2004	5	31	29,2	16,9	22,1	22	0	11,6
2004	6	1	32,9	16,8	24,7	37,8	0	12,6
2004	6	2	32,2	17,6	24,4	54,7	0	13
2004	6	3	31,6	17,4	23,3	41,8	0	13,8
2004	6	4	30,5	16,9	23,3	24,1	0	11,9

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2004	6	5	30,6	16,4	23,2	32	0	13,7
2004	6	6	30,2	17,9	22,9	32	0	9,5
2004	6	7	28	18,1	22,1	21,6	0	10,6
2004	6	8	28,9	16,5	22,0	25,2	0	12,5
2004	6	9	29,2	16	22,2	33,1	0	12,5
2004	6	10	29,3	18,5	23,2	35,6	0	12,4
2004	6	11	31,5	17,4	24,1	28,8	0	11,9
2004	6	12	33,1	18,2	24,0	29,5	3,6	11
2004	6	13	30,3	18,1	23,3	39,6	0	10,7
2004	6	14	29,5	15,9	20,9	39,2	-0,1	9,8
2004	6	15	28,2	15,3	19,3	50,8	2,9	5,3
2004	6	16	33	14,6	23,9	30,2	0	11,1
2004	6	17	36	20	27,4	27	0	14
2004	6	18	34,8	17,2	26,3	24,8	0	14,1
2004	6	19	28,4	18,6	23,0	41	3,2	4,7
2004	6	20	29,6	18,5	22,4	43,9	0	6,8
2004	6	21	27,4	16,3	21,7	36	0,3	9,5
2004	6	22	29,5	19,2	22,8	32,4	0	3,4
2004	6	23	35,8	17,5	26,0	24,5	0	11,2
2004	6	24	30,5	20,4	24,4	25,6	0	9,2
2004	6	25	29,7	19,2	23,6	29,2	0	9,9
2004	6	26	31,7	20,4	25,2	28,8	0	11,4
2004	6	27	33,9	20,9	26,9	33,1	0	13,8
2004	6	28	36,1	21,2	27,6	26,3	0	9,9
2004	6	29	34	21,2	26,5	36,4	0	11,8
2004	6	30	32,4	22	26,2	25,2	0	9,7
2004	7	1	35	21,5	26,5	29,9	0	11,6
2004	7	2	32,4	21,2	25,3	36	0	13,2
2004	7	3	28	21,7	23,5	25,2	0	3,8
2004	7	4	31,2	20	25,1	35,6	0	12,4
2004	7	5	30,6	20	24,4	37,4	0,8	8,6
2004	7	6	29	18,6	23,3	29,2	3,1	4,5
2004	7	7	32,2	17,7	24,9	32,4	1,1	11,6
2004	7	8	29,3	19,9	23,9	44,3	0	13,9
2004	7	9	31	17,8	23,4	32,8	0	13,7
2004	7	10	28,2	16,8	22,4	39,6	0	8,1
2004	7	11	29	19	22,8	38,5	0	4,3
2004	7	12	30,2	18,6	23,3	58	0	13,3
2004	7	13	29,8	18	23,2	46,1	0	13,9
2004	7	14	29,6	16,9	23,3	26,3	0	13,7
2004	7	15	32,5	17,2	24,1	36,4	0	13,6
2004	7	16	30,4	18,5	23,4	36	1,6	9,4
2004	7	17	29,1	19,4	22,9	32	1,8	6,5
2004	7	18	32	19,4	24,7	24,1	0	10
2004	7	19	29,4	22,1	24,8	22	0	7,7
2004	7	20	30,6	21,6	24,8	30,2	0	7,8
2004	7	21	31,1	21,1	25,1	35,6	0	7,8
2004	7	22	31,5	21,5	26,0	18,7	0	8,1
2004	7	23	35	23,1	26,8	34,9	-0,1	3,6
2004	7	24	36,5	22,8	29,0	21,6	0	10,1
2004	7	25	38,2	23,1	29,8	44,6	0	13,3
2004	7	26	36	23,2	29,0	41,4	0	13,2

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2004	7	27	34,9	22	27,2	45	0	13,3
2004	7	28	31,7	20,3	25,6	31,3	0	10,5
2004	7	29	30	21,4	24,7	22,7	2,5	4,5
2004	7	30	34,1	20,7	26,3	21,2	0	12,6
2004	7	31	34,4	20,2	26,8	29,9	0	12,1
2004	8	1	34,3	19,7	26,9	36,4	-0,1	9,8
2004	8	2	32,6	21,7	27,7	57,2	2,9	3,1
2004	8	3	35,2	19,9	26,9	23	0	9,6
2004	8	4	34	24	28,6	41,8	0	10,5
2004	8	5	35,2	22,9	27,6	47,9	0	13,1
2004	8	6	33	22,8	26,5	32,8	0	8,4
2004	8	7	33,2	20,6	26,2	38,2	-0,1	9,9
2004	8	8	32,8	21,9	26,6	28,8	0	8,3
2004	8	9	34,5	24,3	27,9	31,7	0	9,4
2004	8	10	35,6	23,4	27,3	27,7	-0,1	9,1
2004	8	11	35,7	23,6	28,6	28,8	0	12,8
2004	8	12	36,6	19,4	27,9	46,8	0	11,2
2004	8	13	33	22,5	27,2	25,2	0	12,6
2004	8	14	34	21,5	27,1	32	0	12,6
2004	8	15	33,5	22,4	27,0	35,6	0	11,5
2004	8	16	33,7	21,1	26,2	19,8	0,1	8,6
2004	8	17	34	19,6	24,3	49,7	34,3	7,9
2004	8	18	33,4	17,9	25,5	35,3	0	12,6
2004	8	19	35,2	20,9	28,4	35,6	0	12,5
2004	8	20	32,2	20,4	26,7	45,4	0	9,2
2004	8	21	31,9	19,9	24,6	36,7	0	11,3
2004	8	22	32	17,9	24,4	33,1	0	6,1
2004	8	23	29,9	22,4	25,3	33,5	-0,1	2,8
2004	8	24	34,5	22,5	27,3	20,5	0	9,5
2004	8	25	32	22,3	25,8	20,2	0	7,3
2004	8	26	32,8	19,7	25,2	50,8	0	12,4
2004	8	27	31,5	18,9	23,8	20,2	0	8,4
2004	8	28	30	21,5	24,5	25,6	-0,1	3
2004	8	29	29,5	22,4	25,2	31	5,7	5,9
2004	8	30	30,5	22,2	25,2	28,8	-0,1	5,4
2004	8	31	30,6	20,5	25,1	25,9	0	6,6
2004	9	1	31	21,2	25,0	32,4	-0,1	5,9
2004	9	2	29,3	21,4	24,9	33,1	-0,1	6,9
2004	9	3	30,3	21,3	24,5	32,4	5,9	5,9
2004	9	4	33	23	26,3	40	0,1	6,5
2004	9	5	32,9	22,6	26,3	21,2	0,1	4
2004	9	6	28,6	22,4	25,4	37,8	0,7	2,8
2004	9	7	26,5	20,2	23,6	33,1	6	1,9
2004	9	8	27,9	22,5	24,6	35,6	0	9,3
2004	9	9	29	22	24,6	30,2	0	4,4
2004	9	10	30,9	21,9	25,2	31,7	0,4	5,8
2004	9	11	31,8	19,5	24,1	61,2	52,7	5,7
2004	9	12	26,5	19,6	22,6	20,5	0	3,3
2004	9	13	29,8	22,1	24,6	24,5	0	5,8
2004	9	14	30,6	18,5	22,7	22	6,9	5,8
2004	9	15	26,5	17,4	20,7	36	-0,1	7,3
2004	9	16	27	14,8	20,7	42,1	0	11,2



Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2004	9	17	29	13	20,3	21,6	0	11,2
2004	9	18	29	14,9	21,5	19,1	0	10,8
2004	9	19	29,6	16,8	22,4	18,7	0	9,3
2004	9	20	27,6	19,4	22,8	15,1	0	5,4
2004	9	21	30,3	18,4	23,2	19,4	0	8,2
2004	9	22	30,2	18,5	23,6	42,5	0	11,1
2004	9	23	32,5	19,3	25,2	41	0	11
2004	9	24	30	20,5	25,1	62,6	0	9,4
2004	9	25	26,7	17,2	21,0	56,5	0	9,7
2004	9	26	28,6	15,4	20,8	49,3	0	10
2004	9	27	29,2	16,3	21,4	37,1	0	10,7
2004	9	28	29	14	21,0	17,3	0	10,5
2004	9	29	28	16,9	21,8	25,9	0	6,7
2004	9	30	29,6	16,3	21,8	21,6	0	9,5
2004	10	1	28,3	16,6	21,8	24,1	0	9,9
2004	10	2	28,7	16	21,2	31	0	8,1
2004	10	3	29,5	16,2	21,8	25,6	0	8,5
2004	10	4	29,4	15,6	21,1	25,6	0	8,1
2004	10	5	29,5	16,6	21,9	27,4	0	7,9
2004	10	6	29,1	19	22,6	16,2	0,4	4,2
2004	10	7	26,5	19,5	22,2	22,7	0	2,1
2004	10	8	28,2	19,8	23,0	31	0	5,6
2004	10	9	30	19,3	22,4	11,9	-0,1	5
2004	10	10	26,4	15,6	20,4	30,6	0	9,3
2004	10	11	26,6	13,8	20,4	39,6	0	9,7
2004	10	12	25,4	13,4	17,6	25,6	2,2	2,3
2004	10	13	25,4	12,5	17,3	20,5	0	9,8
2004	10	14	23,2	12,2	17,6	54,7	0	9,2
2004	10	15	23,6	13,4	17,7	36,7	0	5,8
2004	10	16	26,5	13,2	19,6	43,6	0	9,7
2004	10	17	25,2	12,2	17,7	24,5	-0,1	6,8
2004	10	18	25,8	14,8	19,4	29,9	0,4	5,1
2004	10	19	28,5	14,8	21,0	15,5	0,2	7,3
2004	10	20	31,4	18,4	23,9	36	0	4,2
2004	10	21	29,1	15,5	20,6	18,4	0,4	3,9
2004	10	22	28,6	13,7	19,2	17,6	0	8,7
2004	10	23	28,2	11,9	19,4	24,5	0	9,5
2004	10	24	27	17,4	20,5	14,8	0	5,7
2004	10	25	26,2	13	20,0	26,3	6,3	2,6
2004	10	26	20,8	10,6	16,1	66,6	0	8,7
2004	10	27	15	9,4	12,1	18,7	9,6	0
2004	10	28	22,4	10,2	15,1	27,7	0	7,9
2004	10	29	21,4	9,7	14,8	43,9	0,1	8,1
2004	10	30	21	10	15,1	21,6	0	7,9
2004	10	31	22,6	8,5	15,1	27,7	-0,1	7,5
2004	11	1	18,6	10,9	14,3	28,8	-0,1	3,5
2004	11	2	20	8,7	14,0	36	0	9,5
2004	11	3	20,5	7,5	12,6	23	0	4,5
2004	11	4	22,6	8,7	14,4	15,5	0	4,5
2004	11	5	18,4	13	15,3	14,4	0,6	0,1
2004	11	6	22	13	15,9	46,1	0	6,4
2004	11	7	19,2	11,9	15,4	51,8	0	7

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2004	11	8	20,1	9,8	14,6	42,8	0	7,3
2004	11	9	20	14,2	16,3	65,5	0	8,1
2004	11	10	16,5	8,8	13,2	77	-0,1	5,9
2004	11	11	15,3	8,9	11,5	52,2	0	1,9
2004	11	12	15,5	7,2	10,7	36,7	0	2,4
2004	11	13	18,5	9,9	13,4	79,2	0	9,1
2004	11	14	15,4	7,3	10,6	83,9	0	9,1
2004	11	15	14,8	5,6	9,8	68,4	0	9,1
2004	11	16	17,5	7,5	12,1	45	0	9,1
2004	11	17	17,5	5,3	11,2	16,2	0	9
2004	11	18	18,2	3,8	9,7	14	0	9
2004	11	19	19,7	5,8	15,1	53,3	0	8,9
2004	11	20	22	9,7	16,2	54	0	9
2004	11	21	17,8	7	12,1	11,5	0	3
2004	11	22	19,3	8,6	13,6	18,4	0	7,2
2004	11	23	15,3	8,1	11,5	33,5	0	8,2
2004	11	24	16,4	7	10,3	26,6	0	8,5
2004	11	25	12,1	5,4	8,4	37,1	0	6,2
2004	11	26	10,9	5	7,2	45,7	0	6,2
2004	11	27	10,9	4,3	6,2	40,3	0	7
2004	11	28	11,6	3,2	6,3	36	0	5,4
2004	11	29	15,2	6,3	11,0	58	-0,1	5,4
2004	11	30	16,1	4,4	10,0	55,4	0	8,7
2004	12	1	15	4,6	10,2	81,7	9,3	0
2004	12	2	15,9	3,1	8,7	14,4	0	6,3
2004	12	3	13	5,2	8,8	33,1	0,8	2,4
2004	12	4	11	8,5	9,8	24,8	10,6	0
2004	12	5	11,8	8,1	9,5	25,9	1,1	0,3
2004	12	6	14	8,2	10,5	34,9	0	7,8
2004	12	7	9,4	7	8,6	36	4	0
2004	12	8	12,5	7,8	9,9	27	2,5	1,1
2004	12	9	12,2	9	10,5	25,9	3,3	0
2004	12	10	18,2	10,5	13,5	26,6	0,5	6,6
2004	12	11	16,1	7,4	11,5	35,3	0	8,3
2004	12	12	9,8	7,4	8,9	31,7	18	0
2004	12	13	16,7	6,3	10,2	14,8	1,1	3,7
2004	12	14	15	6,4	9,5	15,5	0	3,3
2004	12	15	14,7	9	10,3	32,4	0	5,6
2004	12	16	15,1	8,6	10,7	28,1	0	7
2004	12	17	17,1	11,9	14,8	83,9	0	7,5
2004	12	18	18	14,5	16,1	90	0	8,2
2004	12	19	20	14,5	16,5	58,7	0	5,9
2004	12	20	15,2	8,8	13,0	93,2	0	8,3
2004	12	21	13,2	4,3	8,6	43,6	0	4
2004	12	22	12,7	3,9	7,7	42,5	0	7,9
2004	12	23	17,4	6,5	11,3	43,6	0	8,2
2004	12	24	18	4,9	10,5	15,1	0	8,3
2004	12	25	12,9	3,3	7,6	71,3	0	2,6
2004	12	26	10,3	3,9	7,0	90,7	0	4,2
2004	12	27	10,7	3,5	6,4	77	0	7,9
2004	12	28	13,6	6,4	10,3	103,3	-0,1	2,3
2004	12	29	14,8	8,3	10,8	65,9	0	7,8

*Annex VI: Dades Climatològiques*

<b>Any</b>	<b>Mes</b>	<b>Dia</b>	<b>Tmax</b>	<b>Tmin</b>	<b>T mitjana</b>	<b>Vel max vent (km/h)</b>	<b>Precipitació (mm)</b>	<b>Hores Sol</b>
2004	12	30	16	6,1	10,9	48,2	0	7,9
2004	12	31	18,9	2,9	10,1	56,9	0	8

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2005	1	1	17,6	5,3	12,4	53,6	0	8,5
2005	1	2	18,5	5,4	13,8	55,4	0	7,9
2005	1	3	16,5	4,7	11,2	46,8	0	8,5
2005	1	4	15,4	2	7,3	18,7	0	8,3
2005	1	5	13,7	2,6	6,6	30,6	0	7,2
2005	1	6	18,1	1,4	7,0	18,7	0	8,5
2005	1	7	13,2	2,4	6,1	33,8	0	8,6
2005	1	8	9,4	0,5	3,8	36	0	7,8
2005	1	9	7,9	0,4	3,2	33,5	0	8,5
2005	1	10	11	0,5	3,9	36,7	0	4,5
2005	1	11	7	-0,5	2,1	40,3	0	8,2
2005	1	12	13,5	0	4,8	40,3	0	7,7
2005	1	13	13,6	3,4	6,8	35,3	0	8,3
2005	1	14	12,4	2,7	5,9	34,2	0	8,8
2005	1	15	11,4	1,3	5,8	25,2	0	6,1
2005	1	16	12,8	6,8	8,8	34,6	0	4,4
2005	1	17	10,7	3,9	6,5	38,9	0	7,9
2005	1	18	18	3	9,4	79,2	0	8,1
2005	1	19	16,2	9,4	13,0	97,2	0	8,7
2005	1	20	20	14,1	16,5	81,7	0	8,8
2005	1	21	19,6	13	15,2	65,5	0	9
2005	1	22	18	10	14,0	52,9	0	9
2005	1	23	19	5,7	11,9	54,4	0	8,6
2005	1	24	13,6	3,7	8,9	78,8	0	8
2005	1	25	8,3	2,2	4,4	68,8	0	9,2
2005	1	26	6,9	-0,9	2,3	71,6	0	9,1
2005	1	27	7,9	-1	2,5	76	0	9
2005	1	28	12,6	0,9	6,0	54,7	0	7,6
2005	1	29	14,7	5,6	9,1	73,4	0	9,2
2005	1	30	12	2,9	6,8	49,3	0	9,4
2005	1	31	14,8	5,3	8,5	47,5	0	9,4
2005	2	1	16,6	6,8	10,9	57,2	0	9,4
2005	2	2	17,6	7,6	11,6	49,7	0	9,6
2005	2	3	16,9	5,5	9,7	37,8	0	9,4
2005	2	4	15,2	2,9	8,4	17,3	0	7,8
2005	2	5	15,1	0,7	7,0	23	0	7,6
2005	2	6	11,6	3,4	6,7	9	0,8	0,6
2005	2	7	12,8	5,7	8,9	18	0,1	2,4
2005	2	8	14	7,4	9,9	21,2	3,5	1,4
2005	2	9	16,2	5,9	9,9	22	5,3	3,8
2005	2	10	17,3	2,9	8,7	16,9	0	9
2005	2	11	20,9	1,6	11,1	45,7	0	9,3
2005	2	12	19	12	16,1	96,5	0,2	1
2005	2	13	18,4	10,2	15,4	123,8	0	9,1
2005	2	14	14	7,1	9,6	97,9	0	9,6
2005	2	15	14,2	4,6	8,8	70,6	0	9,3
2005	2	16	12	3	6,4	67,3	0	9,8
2005	2	17	12	3,4	6,5	69,1	0	9,8
2005	2	18	14,3	3,8	7,5	47,9	0	9,9
2005	2	19	16,7	5,5	10,1	90,7	0	7,8
2005	2	20	15,7	6,8	10,6	62,3	-0,1	7,6
2005	2	21	11,2	2,3	6,4	47,2	0	10

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2005	2	22	5,3	-0,1	2,6	40,3	6,4	0
2005	2	23	11,1	1,5	5,8	42,5	0	5,2
2005	2	24	11	2,4	5,6	18,7	0,2	2
2005	2	25	7	-1	3,9	16,6	0,1	0
2005	2	26	13,7	-2,6	4,3	40	-0,1	6,3
2005	2	27	14,7	4,9	8,5	54	0	10
2005	2	28	6,2	-0,2	3,7	68	0	4,3
2005	3	1	2,4	-2,5	0,0	26,6	2,6	0,4
2005	3	2	13,2	0,5	5,6	27,7	0,1	4,2
2005	3	3	15,5	0,4	8,2	42,5	0	9,1
2005	3	4	12,2	4	6,9	70,9	0	9,3
2005	3	5	16,1	3,9	9,9	57,2	0	10,2
2005	3	6	15,4	5,5	10,3	61,2	-0,1	9,9
2005	3	7	12,4	3	6,9	72,7	0	10,5
2005	3	8	16,2	2,4	7,4	62,6	0	10,6
2005	3	9	18,4	0,2	8,5	28,1	0	10,6
2005	3	10	18	2,4	9,6	22	0	10,5
2005	3	11	16,8	1,9	7,8	35,6	0	4,7
2005	3	12	17,6	0,5	8,4	22	0	9,5
2005	3	13	18,7	2,5	9,8	26,6	0	8,7
2005	3	14	18,1	9,2	12,3	19,1	0	1,2
2005	3	15	15,6	10,3	12,8	15,5	0	0
2005	3	16	21,9	8,7	12,7	24,8	0	5,5
2005	3	17	22,1	8,5	12,9	22	0	8,2
2005	3	18	23,5	6,7	13,0	26,6	0	9,3
2005	3	19	22	4,6	12,7	27	0	8,3
2005	3	20	22,2	6,9	13,7	21,2	0	8,6
2005	3	21	15,2	12,2	13,5	14,4	-0,1	0
2005	3	22	23,4	12,8	15,7	18,7	-0,1	3,8
2005	3	23	14,9	12,8	13,6	18,4	9,6	0,1
2005	3	24	25,4	12,4	16,5	22,3	0,4	9,1
2005	3	25	18,4	12,9	14,3	25,2	0,1	1,2
2005	3	26	21	11,3	14,8	36,4	0,2	3,4
2005	3	27	25,3	14	18,9	50,4	0	10,8
2005	3	28	22,6	11,4	16,6	29,5	0	5,6
2005	3	29	27	12,3	20,2	40,7	0	9,9
2005	3	30	23	12,3	17,4	56,9	0	9,8
2005	3	31	25,8	12,3	16,8	41	0	8,2
2005	4	1	21	9,5	14,5	37,1	0	6,6
2005	4	2	13,3	9,8	12,2	12,6	19,2	0
2005	4	3	18,2	11,5	13,9	21,2	0,1	1,3
2005	4	4	20,6	9,9	13,9	23,4	0	5,1
2005	4	5	18	9,5	13,2	17,6	0	3,6
2005	4	6	21,2	7,6	13,8	33,1	0	8,2
2005	4	7	20,5	9,3	14,2	36,4	0	6,7
2005	4	8	16,6	8,8	13,6	78,1	0	0,9
2005	4	9	16	6,6	10,5	79,9	0	11,5
2005	4	10	17,7	6	12,4	88,9	0	10,9
2005	4	11	22	9,5	14,6	65,2	0	11,4
2005	4	12	24,5	11,4	16,9	49,7	0	9,9
2005	4	13	23	10,2	16,1	36	0	12,1
2005	4	14	22,3	9,2	14,1	34,6	0,1	6

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2005	4	15	20,2	10,6	14,4	54	0	11,3
2005	4	16	17,8	10,6	13,4	79,6	-0,1	10,8
2005	4	17	23	9,5	16,6	77,8	0	9,6
2005	4	18	26,6	14,3	19,8	45,7	-0,1	9,4
2005	4	19	23,7	11	17,1	52,9	0	10,3
2005	4	20	22,3	12,9	17,3	39,6	0	7,6
2005	4	21	25	13	17,5	32,4	0	4,1
2005	4	22	21,5	12,9	15,9	31,3	0	3
2005	4	23	22	14	16,5	25,9	0	2,7
2005	4	24	24,9	14,2	17,5	29,5	0,9	4,7
2005	4	25	26,5	12,2	18,8	38,2	0	12,9
2005	4	26	23,6	9,7	16,8	36	0	11,8
2005	4	27	25,8	10,3	17,3	31,3	0	12,2
2005	4	28	29	9,9	18,6	25,6	0	11,8
2005	4	29	29,6	11,4	19,5	29,5	0	11,1
2005	4	30	27,5	10,8	19,3	39,6	0	10,9
2005	5	1	27,2	14,3	20,1	36,7	0	9,7
2005	5	2	23,2	15,6	18,0	49	1	0,3
2005	5	3	32	16,9	23,4	23	0,1	11,8
2005	5	4	25,2	16,4	19,3	36,4	-0,1	3,5
2005	5	5	25,9	14,7	19,3	86,8	0	12,7
2005	5	6	29,4	14,2	20,3	54	0	13,1
2005	5	7	27,2	11	18,9	31,7	0	12,8
2005	5	8	25,8	13,9	19,1	28,1	0	12
2005	5	9	26,4	13,7	18,5	28,1	0,5	6
2005	5	10	27,5	14	19,4	22	0,1	4,1
2005	5	11	25	14,8	19,2	27,7	0	8,5
2005	5	12	23,5	14,5	17,6	28,8	0,9	1,6
2005	5	13	25,2	14,6	18,6	33,1	8,2	3,9
2005	5	14	27,5	14,2	20,3	32,8	0	12,6
2005	5	15	27	12,2	19,3	26,3	0,9	8,9
2005	5	16	23,7	11,7	15,7	45	57,6	6,5
2005	5	17	20,4	11,2	15,3	71,6	1,3	5,9
2005	5	18	25	13	18,8	53,6	0	13,2
2005	5	19	27,6	11,8	20,2	21,2	0	13,4
2005	5	20	27	15	20,6	32,4	0	11,6
2005	5	21	25,5	13,5	19,3	32,8	0	7,5
2005	5	22	27,3	16,4	19,9	37,8	0,8	8,2
2005	5	23	27,9	15,6	20,9	38,5	0	13,7
2005	5	24	27,5	13,2	20,4	24,5	0	13,4
2005	5	25	28,7	13,4	20,9	27,4	0	13,3
2005	5	26	28,5	12,7	20,6	29,5	0	13,6
2005	5	27	27,4	14,2	20,4	39,2	0	11,2
2005	5	28	28,5	16,3	22,0	35,6	0	12,7
2005	5	29	28,5	17	22,5	31,7	0	10,2
2005	5	30	25	17,9	21,6	27,7	-0,1	0,5
2005	5	31	28,1	18	22,1	23,8	0	5,2
2005	6	1	30,1	14,5	21,4	28,4	3,7	9,6
2005	6	2	30,4	16,2	22,9	27,7	0	12,7
2005	6	3	30,3	15,6	22,6	22,7	0	11,6
2005	6	4	30	17,4	22,8	28,1	0	11,3
2005	6	5	29,7	17,6	23,2	28,1	0	13

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2005	6	6	31,3	16,3	23,4	25,6	0	13,5
2005	6	7	31,7	16,8	24,3	25,2	0	13,8
2005	6	8	31,4	17,2	23,0	36,7	0	9,6
2005	6	9	29,5	17,4	22,9	28,4	0	11,5
2005	6	10	23	17,8	20,6	31,3	-0,1	1,3
2005	6	11	28	17,4	21,3	36	3,9	6,7
2005	6	12	26,9	16,2	20,4	24,5	1,5	3,2
2005	6	13	26,6	17,6	20,2	22,3	9,2	3,4
2005	6	14	30,6	16,4	23,0	29,9	0	13
2005	6	15	31,4	18,6	24,6	25,9	0	11,4
2005	6	16	33	18,4	25,4	22,7	0	13,5
2005	6	17	33	19	26,0	36	0	13,8
2005	6	18	33,7	17,9	25,6	32,8	0	13,9
2005	6	19	34,8	19,5	26,6	28,1	0	13,4
2005	6	20	37,3	19,8	27,0	29,5	0	9,8
2005	6	21	35	21,4	27,5	26,3	0,1	10,5
2005	6	22	34,9	21	26,6	38,9	-0,1	8,2
2005	6	23	38,2	20,8	28,4	32	1,7	11,1
2005	6	24	34,5	22,2	26,3	22,7	0	4,8
2005	6	25	34,6	20,4	26,8	29,5	0	13,7
2005	6	26	33	22,2	27,2	35,6	0	11,9
2005	6	27	33	23,9	27,7	21,6	-0,1	5,2
2005	6	28	34	24,2	28,5	38,5	0,1	3,5
2005	6	29	37	21,3	28,8	40,3	0	13,5
2005	6	30	33,4	22,4	27,1	25,6	0	13,3
2005	7	1	35,5	22,2	27,1	37,4	0	13,7
2005	7	2	34,2	20,6	27,0	28,1	0	13,6
2005	7	3	33	22,2	27,1	36	0	13,3
2005	7	4	33,3	21,3	26,6	34,6	0	9,7
2005	7	5	32,5	19,8	25,5	40	0	13,7
2005	7	6	35,4	20	27,5	39,6	0	13,8
2005	7	7	32,5	20,8	25,6	37,8	0	9,7
2005	7	8	29,4	20,1	23,3	43,2	0	9,8
2005	7	9	28,5	19	22,9	28,8	0	6,1
2005	7	10	31	18,3	23,7	37,1	0	13
2005	7	11	35,4	18,2	26,8	27	0	13,9
2005	7	12	34,8	19,2	27,0	31	0	13,8
2005	7	13	32,6	20,2	25,9	32,4	0	13,4
2005	7	14	32,4	20,6	26,2	40,3	0	13,1
2005	7	15	35	21,8	27,7	40,3	0	12,8
2005	7	16	36	22,4	28,0	22,7	0	12
2005	7	17	35	21,8	27,0	23	0	6,7
2005	7	18	35	24	28,8	43,9	0	11,7
2005	7	19	34,2	22,3	28,2	32,4	0	12,9
2005	7	20	33,2	21,2	27,4	34,9	0	12
2005	7	21	33	21,1	26,9	34,9	0	12,9
2005	7	22	33,9	21,4	26,9	32,4	0	12,3
2005	7	23	32,6	19,7	25,7	37,1	0	10,2
2005	7	24	34,9	22,5	27,5	25,6	0	11,7
2005	7	25	32,3	24	26,9	36,4	0,1	4,2
2005	7	26	34	23,9	27,8	26,3	0	11,4
2005	7	27	33	23,5	26,8	36	0	7,1

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2005	7	28	33,7	23,8	27,5	32,8	-0,1	9,3
2005	7	29	37,1	23,2	28,1	42,8	1	8,6
2005	7	30	33,5	21,9	26,6	33,8	0	8,2
2005	7	31	27	21	23,8	27	-0,1	0
2005	8	1	24,6	18	21,7	68,8	30,6	0,1
2005	8	2	30,5	17,4	23,1	40,7	0,2	11,7
2005	8	3	32,7	19,5	24,7	32,4	0	13
2005	8	4	33,7	19,8	25,9	35,6	0	13
2005	8	5	34,1	16,8	25,8	22	0	12,9
2005	8	6	34,5	18,6	26,3	27	0	12,9
2005	8	7	35,3	20	27,6	25,9	0	12,6
2005	8	8	31,4	22,7	24,7	51,1	0,9	1,5
2005	8	9	29,2	22,7	25,3	40	0,3	3,1
2005	8	10	33	19,4	25,1	36	8,7	7,5
2005	8	11	32,4	19,6	24,6	34,6	0	10,5
2005	8	12	34	18,8	26,0	29,5	0	12,6
2005	8	13	35,2	18,7	26,5	23	0	12,7
2005	8	14	35,3	18,7	26,7	19,1	0	12,5
2005	8	15	33,5	21	26,2	28,1	0	7,7
2005	8	16	32,5	23	26,0	29,2	-0,1	4,6
2005	8	17	31,6	22,9	25,8	41,4	7,3	7,7
2005	8	18	29,7	22,9	25,4	23,8	1,7	5,6
2005	8	19	29,6	20,7	24,9	52,2	0	2,9
2005	8	20	30,1	19,2	23,8	65,9	0	9,9
2005	8	21	29,5	17,4	23,0	67,7	0	12,5
2005	8	22	30,6	18,2	23,7	55,4	0	12,7
2005	8	23	33,8	20,2	25,8	47,5	0	12,3
2005	8	24	31,9	18,3	24,5	45,7	0	12,1
2005	8	25	32,6	18,7	24,6	24,8	0	11,4
2005	8	26	30,5	21,9	25,1	22	0	6,6
2005	8	27	32,9	21,8	25,7	21,6	0	7,1
2005	8	28	32,3	22,4	25,8	30,2	0	10,4
2005	8	29	30,8	22	25,1	29,2	0	6,3
2005	8	30	31,9	21,3	25,1	29,5	0	11
2005	8	31	28	20,9	24,2	27	0,1	0
2005	9	1	31	19,8	24,6	33,5	0	6
2005	9	2	32,5	19,9	25,5	32	0	10,6
2005	9	3	33,5	19,2	25,8	32,4	0	11,4
2005	9	4	34	18,8	25,4	26,3	0	10,1
2005	9	5	32,2	21,2	25,6	26,6	-0,1	6,3
2005	9	6	31	19,1	23,6	37,1	1,9	5,1
2005	9	7	21,4	16,5	17,4	24,8	44,5	0
2005	9	8	22,1	16,5	18,3	15,1	15,3	2,1
2005	9	9	30,5	15,4	22,3	18,4	0	11,3
2005	9	10	28,5	17,5	23,0	36,4	0	11,3
2005	9	11	28	14,9	21,3	36	0	9,8
2005	9	12	28	16,7	22,0	36,4	0	10,2
2005	9	13	29,5	17,1	22,4	22,7	0	11,3
2005	9	14	31,1	17,4	23,1	18,7	0	11
2005	9	15	32,5	16,1	23,7	19,4	0	11,3
2005	9	16	34,8	16,6	25,0	27,4	0,3	10,4
2005	9	17	25,2	16,9	20,9	64,4	0	3,2



Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2005	9	18	25	14	18,8	52,2	0	10,2
2005	9	19	26,8	13,6	18,9	45,7	0	11
2005	9	20	28,1	13,2	19,4	31,3	0	11,2
2005	9	21	28	12,4	19,6	18,7	0	10,8
2005	9	22	28,6	13	20,0	20,9	0	8,4
2005	9	23	27,6	18,4	22,0	28,1	0	3,3
2005	9	24	27,7	19,1	22,3	18,4	0	3,7
2005	9	25	28,5	16,5	20,8	46,4	16,3	5,1
2005	9	26	26,6	16,9	20,3	32,4	0	5,8
2005	9	27	27,9	15,1	20,3	20,2	0	7,8
2005	9	28	28,2	16,9	21,1	14,4	0	7,4
2005	9	29	28,1	16,6	21,9	36,4	0	7,8
2005	9	30	28,5	16,8	21,9	33,8	0	9,5
2005	10	1	29,7	14,1	20,9	62,3	0	10,5
2005	10	2	24,2	15,6	19,7	71,3	0	10,2
2005	10	3	22,9	14,1	17,5	45,4	0	10,4
2005	10	4	25	12,6	17,9	50,4	0	10,6
2005	10	5	25,6	11,1	17,6	22,3	0	10,7
2005	10	6	21,3	12,5	16,1	28,8	-0,1	1,8
2005	10	7	24,5	10,7	17,3	23	0	6,4
2005	10	8	26,4	14,6	19,8	21,2	0	9,7
2005	10	9	26,5	13,5	19,3	24,1	0	5,6
2005	10	10	24,9	17,9	20,2	36	0,5	1,5
2005	10	11	21,9	18	19,2	13,7	3,2	0
2005	10	12	19	17,2	18,2	17,3	56,7	0
2005	10	13	19,8	13,3	16,7	32	8,2	2
2005	10	14	18,5	11,9	13,9	26,3	22,3	1,1
2005	10	15	19	12	14,4	22	8,8	5,2
2005	10	16	23	11	15,8	24,8	0	6,9
2005	10	17	24,3	11,9	17,6	10,8	0	7,5
2005	10	18	19,4	15,8	17,3	17,6	3,3	0
2005	10	19	25,1	13,5	18,3	22,3	0	7,7
2005	10	20	25	11,4	17,3	12,2	0	8,1
2005	10	21	27	14,7	19,2	14,4	0	8,3
2005	10	22	27	12,6	18,9	15,5	0	8,7
2005	10	23	23	15,5	18,0	31,7	3,1	3,9
2005	10	24	25	13,7	18,1	18,7	0	9,6
2005	10	25	24,2	11,4	16,9	10,4	0	7,8
2005	10	26	23,7	12,6	17,2	22,3	0,5	3,9
2005	10	27	25,4	17,2	20,1	24,8	0,1	8,5
2005	10	28	22,6	17,1	19,9	22,7	-0,1	0
2005	10	29	25	18,4	20,8	25,9	0,2	5,7
2005	10	30	24,2	18,5	20,2	24,5	0	3,8
2005	10	31	22,3	15,1	18,6	14,8	1,4	2,1
2005	11	1	22,9	13,5	17,0	19,1	0	5,7
2005	11	2	25	12,2	16,6	14,4	0	7
2005	11	3	24,3	11,6	17,0	13	0	6,1
2005	11	4	19,4	13,6	16,3	53,6	0	2,6
2005	11	5	19	11,9	14,8	55,1	0	9,4
2005	11	6	21	9,3	13,8	15,5	0	9,4
2005	11	7	20,5	6,4	12,5	29,5	0	8,7
2005	11	8	21,8	6	12,9	32	0	8,4

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2005	11	9	15,8	8,9	11,7	58,3	2,3	3
2005	11	10	12	8	10,1	47,9	17,7	0,2
2005	11	11	11,5	9,2	10,1	40,3	8,1	0
2005	11	12	16,6	8,6	11,7	28,4	2,7	2,5
2005	11	13	14	10,5	11,5	25,9	29,8	0
2005	11	14	16,8	10,3	12,3	44,6	42,6	0,1
2005	11	15	15,5	9,8	11,6	24,8	12	3,4
2005	11	16	17	8,8	12,9	45,4	0,1	8,3
2005	11	17	19	11,1	14,8	56,9	0	9
2005	11	18	17,2	6,5	11,7	20,5	0	6,1
2005	11	19	18	6,3	11,4	18	0	2,8
2005	11	20	14,5	11	12,6	16,6	4	0
2005	11	21	17,7	11,6	13,5	10,8	0,2	2,1
2005	11	22	17,9	10,2	12,7	31	-0,1	3,4
2005	11	23	16,3	8,7	11,6	47,9	0,4	7,5
2005	11	24	12,2	7,6	9,7	58	0	8,8
2005	11	25	14,9	7,9	12,2	61,2	-0,1	1
2005	11	26	12,5	6,2	8,8	48,2	0	7,9
2005	11	27	13,8	6,9	9,8	56,5	0	6,2
2005	11	28	16,8	5,2	9,5	27,4	0	6
2005	11	29	15	3	8,8	60,1	0	7,3
2005	11	30	14,2	5,9	9,8	38,5	0	7,6
2005	12	1	17,3	6,4	11,0	12,2	0	5,4
2005	12	2	15,1	6,6	10,3	26,6	2,9	0,5
2005	12	3	17,4	5,7	11,4	53,3	0	8,6
2005	12	4	13,6	4,8	9,8	24,8	0	1,5
2005	12	5	17,5	9,5	13,2	75,6	-0,1	5,9
2005	12	6	17,1	7,3	11,4	50	0	7,9
2005	12	7	15,7	6,2	11,0	44,3	0	8,2
2005	12	8	16,2	5,6	10,7	74,9	0	2,7
2005	12	9	16,6	7,7	12,4	61,2	0	8,3
2005	12	10	14,5	2,7	8,8	28,4	0	8,4
2005	12	11	12,8	1,5	5,8	18,4	0	8,2
2005	12	12	10,9	0,4	6,5	35,6	0	1,5
2005	12	13	11,1	5,3	8,0	40	-0,1	0,8
2005	12	14	11,2	5,5	8,1	64,1	0	7,1
2005	12	15	11,7	5,5	8,1	54,4	0	8,4
2005	12	16	13,9	5,8	9,7	67,3	0	8,2
2005	12	17	17,5	10,7	13,2	79,9	0	8,4
2005	12	18	14,2	7,7	10,6	54,7	0,2	5,7
2005	12	19	13,3	4,1	8,0	23,4	0,1	6,6
2005	12	20	12,2	2,9	6,8	33,5	0	7,3
2005	12	21	12,8	1,9	5,7	26,3	0	8,1
2005	12	22	10,7	-0,7	3,4	27,7	0	7,9
2005	12	23	8	-1,9	1,6	41,4	0	8,2
2005	12	24	6,5	-2,6	0,7	33,1	0	5,2
2005	12	25	7,4	-2,4	1,1	43,2	0	8
2005	12	26	6,5	-0,6	1,7	39,2	-0,1	5,9
2005	12	27	7,9	1,5	4,6	52,6	2,2	0,1
2005	12	28	9,9	3,3	6,3	53,6	0	6,5
2005	12	29	11,4	2,6	6,1	42,1	0,4	6,2
2005	12	30	14,7	3,5	7,7	18	0	3,8

*Annex VI: Dades Climatològiques*

<b>Any</b>	<b>Mes</b>	<b>Dia</b>	<b>Tmax</b>	<b>Tmin</b>	<b>T mitjana</b>	<b>Vel max vent (km/h)</b>	<b>Precipitació (mm)</b>	<b>Hores Sol</b>
2005	12	31	16,3	8	13,5	47,5	0	0,3

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2006	1	1	14,5	8	12,2	74,9	0	8,5
2006	1	2	14,7	9	11,5	86,4	0	7,9
2006	1	3	13,4	7,6	9,9	64,4	0	8,5
2006	1	4	15	5,4	8,6	58,3	0	8,3
2006	1	5	11,1	4,6	7,3	14,8	0,2	7,2
2006	1	6	9,6	4,3	6,7	16,6	9,1	8,5
2006	1	7	11,5	7,6	9,4	29,2	24,6	8,6
2006	1	8	11,2	8,6	10,2	21,6	6,9	7,8
2006	1	9	11,2	5,4	8,3	17,6	7,6	8,5
2006	1	10	10	5,3	7,5	34,6	5,4	4,5
2006	1	11	14	4,4	7,7	28,1	0	8,2
2006	1	12	13,6	1,5	6,6	20,2	0	7,7
2006	1	13	14	3,6	7,2	18	0	8,3
2006	1	14	12	1,8	5,6	22,3	0	8,8
2006	1	15	12,5	3	6,5	14,8	-0,1	6,1
2006	1	16	11,3	6	8,3	7,2	3	4,4
2006	1	17	15	7	9,8	17,3	0,1	7,9
2006	1	18	17,2	7	13,3	53,3	0	8,1
2006	1	19	19	6,9	13,2	46,8	0	8,7
2006	1	20	17,5	5,4	9,9	18,7	0	8,8
2006	1	21	14,5	5,8	9,3	36	0	9
2006	1	22	16,2	3,5	9,7	38,9	0	9
2006	1	23	14,8	3,7	8,2	31	0	8,6
2006	1	24	12,5	2,5	7,0	20,5	-0,1	8
2006	1	25	10,5	1,6	5,8	15,1	0	9,2
2006	1	26	11,4	-0,5	5,5	40,7	0	9,1
2006	1	27	10,8	3,3	5,7	44,3	0	9
2006	1	28	6,7	1,2	4,1	58,7	0,1	7,6
2006	1	29	11	1	5,6	25,9	0	9,2
2006	1	30	6,5	1,4	4,6	36,7	9,1	9,4
2006	1	31	12,9	6,5	9,4	25,2	1,2	9,4
2006	2	1	17,5	4,9	11,0	41	0	9,3
2006	2	2	15	3,8	7,7	37,1	0	8,9
2006	2	3	11,5	2,9	5,9	35,3	0	7,6
2006	2	4	11,5	5,8	8,4	45	0	5,3
2006	2	5	13,4	1,7	7,1	40	0	9,1
2006	2	6	15,3	0,9	6,8	11,5	0	9,3
2006	2	7	16,5	0,2	6,4	10,4	0	9
2006	2	8	18	1	8,0	32,4	0	9,4
2006	2	9	19,2	4	11,4	41	0	9,5
2006	2	10	16,6	4	10,4	37,1	0	9,1
2006	2	11	16,3	1,5	7,8	18	0	6,3
2006	2	12	15	5,3	8,7	19,1	0	6,2
2006	2	13	16,4	2,3	7,8	18,4	0	6,5
2006	2	14	17,8	4,8	9,7	19,1	0	8
2006	2	15	18,6	2,8	9,4	11,5	0	7
2006	2	16	21,1	7,9	14,0	51,5	0	3,3
2006	2	17	21,9	6,6	14,2	51,1	0	9,9
2006	2	18	20,6	5,5	12,0	29,2	0	7,9
2006	2	19	18	10	13,2	66,2	0,1	5,4
2006	2	20	16,5	5,8	11,1	55,4	0	6,4
2006	2	21	15,4	4,9	8,7	24,1	-0,1	3,5

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2006	2	22	14,5	6,2	8,9	32	-0,1	2,8
2006	2	23	14,2	5	9,1	39,6	0,1	5,6
2006	2	24	13,6	4,7	9,0	42,1	0	4,8
2006	2	25	16	2	9,0	26,3	0	8
2006	2	26	10,2	5,1	7,4	47,5	33,6	0
2006	2	27	12,5	6,8	9,3	68,8	0,4	9,9
2006	2	28	13,4	4,1	7,9	54,7	0	10,2
2006	3	1	15,5	3,4	8,7	40	0	10,7
2006	3	2	17,6	5,5	10,6	43,2	0	10,3
2006	3	3	21,3	5,4	14,0	43,6	0	9,5
2006	3	4	16,2	11,2	13,3	33,8	0	1,5
2006	3	5	13,8	6,4	8,9	90,7	0,1	1,9
2006	3	6	15,2	6,9	10,7	90,7	0	10,2
2006	3	7	18,6	8,6	13,8	78,1	0	7,8
2006	3	8	23,4	16	18,7	90,7	0	5,6
2006	3	9	23,7	12,4	17,8	61,9	0	2,7
2006	3	10	19,6	10,4	14,6	79,9	0	10
2006	3	11	19	14,4	16,1	111,6	-0,1	9,3
2006	3	12	22,7	13,9	17,4	82,4	0	10,4
2006	3	13	16,1	9,2	12,2	56,2	0,1	2,6
2006	3	14	19,4	8,3	12,1	16,6	-0,1	6,1
2006	3	15	20,5	6,3	11,6	15,5	0	7,2
2006	3	16	17	8,6	12,6	17,6	0	2,3
2006	3	17	12,5	10,7	11,6	23,8	-0,1	0
2006	3	18	13,1	11,1	11,8	19,1	4,5	0
2006	3	19	13,6	10,5	12,0	19,1	1,5	0,2
2006	3	20	20,2	10,2	13,3	29,2	27,9	5,4
2006	3	21	20	9	13,1	18	0	5,3
2006	3	22	21,5	9,3	16,1	52,9	0	10,6
2006	3	23	23	10,8	15,9	55,4	-0,1	4,5
2006	3	24	25,7	10,3	18,3	51,8	0	9,7
2006	3	25	24,9	12,7	18,2	36,7	0	10,4
2006	3	26	24,7	9,1	16,0	33,1	0	8,9
2006	3	27	22,3	11,6	15,6	15,5	0	3,2
2006	3	28	24,5	10,5	17,9	47,5	0	11,4
2006	3	29	24,5	10	15,8	23	0	10,1
2006	3	30	26,5	11	17,4	15,8	0	7,5
2006	3	31	25,5	10,5	16,9	23,4	0	11,1
2006	4	1	27,4	10,5	17,7	24,5	0	5,8
2006	4	2	27	10,8	18,0	37,1	0	11
2006	4	3	23,2	10,5	15,5	25,2	0	5,4
2006	4	4	22,6	13,1	16,1	45,7	0	7,4
2006	4	5	26,5	9,3	17,7	31,3	-0,1	9,6
2006	4	6	19,6	11,7	14,9	29,5	1,1	2,7
2006	4	7	21,1	12	15,5	32	0,1	3,4
2006	4	8	23	13,2	16,1	24,8	0	5,8
2006	4	9	22,6	12,5	16,5	34,9	0	8,8
2006	4	10	20,2	10,2	15,0	55,4	0	8
2006	4	11	21,5	7,7	13,3	67,3	0	12
2006	4	12	23,9	5	14,0	39,6	0	12
2006	4	13	23,6	10,3	16,1	41,4	0	12,1
2006	4	14	23,5	7,6	14,7	36	0	6,6

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2006	4	15	23	13,3	16,3	22,3	2,7	4,2
2006	4	16	23,9	10,8	16,5	21,6	0,2	8,3
2006	4	17	23,3	12,2	15,2	31,7	2,3	3,2
2006	4	18	22,4	12	16,4	59,8	0	12,3
2006	4	19	23,3	9,9	16,2	23,4	0	10,3
2006	4	20	25	12,2	16,7	31,7	0,1	8,2
2006	4	21	22,2	12,8	16,6	32,4	0	4,8
2006	4	22	24,6	14,8	18,1	33,5	0	9,6
2006	4	23	24	13,4	17,5	24,1	0	7,6
2006	4	24	25,1	11,4	18,1	24,8	0	10,3
2006	4	25	27,4	10,2	18,7	30,6	0	11,7
2006	4	26	29,2	14,9	21,2	29,9	0	11,5
2006	4	27	27,5	12,7	19,8	38,5	0	10,1
2006	4	28	26	14,9	19,5	58,3	0	10,6
2006	4	29	26,3	13,2	18,3	55,1	0	12,7
2006	4	30	24,7	12,4	17,0	43,9	0	12,7
2006	5	1	24	9,1	16,4	32,4	0	10
2006	5	2	25	14,3	18,4	34,9	0	10,3
2006	5	3	21,5	13,5	17,0	33,8	0,3	1,2
2006	5	4	20,9	12,5	17,1	30,6	0,5	0,1
2006	5	5	25,2	13,7	18,7	23,8	0,4	5,1
2006	5	6	27,5	10	19,2	31,3	0	12,4
2006	5	7	23	14,2	17,5	38,2	0,7	3,6
2006	5	8	27	14,1	19,9	34,6	0	7,4
2006	5	9	25,5	12,9	17,7	25,6	0	7,7
2006	5	10	20	10,5	15,9	7,9	0	1
2006	5	11	24,4	15,7	18,5	40,3	0,1	9,3
2006	5	12	25,3	13,5	18,9	32	0,6	10,1
2006	5	13	25,5	14,7	18,7	27,7	0,3	7,2
2006	5	14	27	14,2	20,1	32	0	11,7
2006	5	15	27,7	15,4	20,5	33,8	0	10,3
2006	5	16	29,5	16	21,2	25,2	0,9	9,3
2006	5	17	30,3	15,9	22,0	36,7	0,1	9,4
2006	5	18	29,7	17,8	22,4	24,5	0	4,8
2006	5	19	30	17,5	22,8	33,5	0	11,7
2006	5	20	31,3	15,3	22,4	24,5	0	12
2006	5	21	27,4	17,7	21,3	31,7	0	6,4
2006	5	22	30	17,5	22,9	35,6	0	9,9
2006	5	23	27,8	13	19,2	40,7	1,4	7,1
2006	5	24	28,8	13,5	19,8	42,8	0	13,7
2006	5	25	29,5	10	20,2	24,8	0	12,1
2006	5	26	32,6	13,5	22,3	19,1	0	11,1
2006	5	27	36	14,7	25,4	24,8	0	11,2
2006	5	28	36	16,2	25,7	26,6	0	13,4
2006	5	29	34,5	16	25,0	42,8	0	12,6
2006	5	30	29,6	18,4	21,4	57,6	0	10,8
2006	5	31	22,5	13,6	16,7	27	0	4,5
2006	6	1	28,2	11,4	19,7	25,9	0	13,7
2006	6	2	29	15,1	20,9	43,2	0	12,1
2006	6	3	29	15,5	21,3	25,6	0	12,6
2006	6	4	31,6	12,8	22,0	21,6	0	13,7
2006	6	5	31	14,6	22,3	28,1	0	13,7

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2006	6	6	29,5	14,8	21,4	36	0	13,5
2006	6	7	28,4	16,7	21,7	25,6	-0,1	7,1
2006	6	8	26,4	17,5	20,8	24,1	-0,1	5,4
2006	6	9	25,3	18	20,2	23	0,6	0,9
2006	6	10	26,8	17	20,8	29,2	1,3	6,2
2006	6	11	28,4	14,4	21,3	35,3	0	13,7
2006	6	12	29,1	17	22,2	21,6	0	13,4
2006	6	13	27,2	17,8	21,5	22,3	0	10,3
2006	6	14	27,6	17,2	21,3	21,6	0	8,9
2006	6	15	28,6	18,2	22,7	25,2	-0,1	10,2
2006	6	16	30	19,5	24,5	18	-0,1	8,6
2006	6	17	31,3	20,6	25,0	22,3	-0,1	10,8
2006	6	18	31	18,9	24,0	25,6	0	8,5
2006	6	19	32	18,5	24,7	24,5	-0,1	11,3
2006	6	20	32	20,7	24,3	25,6	0	7,3
2006	6	21	34,6	20,5	26,6	27,7	0	12,2
2006	6	22	33,4	19,9	25,7	23,4	-0,1	10,8
2006	6	23	31,2	21,5	24,8	28,4	0	9
2006	6	24	35,8	21,2	27,1	46,4	0	10,5
2006	6	25	32,5	20,5	26,0	25,6	0	12,4
2006	6	26	31	21	24,7	29,9	0	11,8
2006	6	27	31,6	21,1	25,1	23,4	-0,1	9,2
2006	6	28	32,8	19,6	25,3	30,2	0	6,6
2006	6	29	35,8	19,2	27,5	25,9	0	10,7
2006	6	30	35,4	21	27,2	30,2	0	9,5
2006	7	1	36	19,9	27,8	26,3	0	13,7
2006	7	2	33	20	25,9	32	0	12,9
2006	7	3	34,4	21,6	27,0	27	0	12,8
2006	7	4	31,2	22,3	26,3	31	0	12,2
2006	7	5	33,5	21,5	26,0	25,2	0,8	8,6
2006	7	6	34,7	20,8	26,8	33,5	0	13,7
2006	7	7	34	20,7	26,9	37,1	0	13,8
2006	7	8	32,6	20,1	26,0	31,7	0	9,2
2006	7	9	34,7	21	27,1	19,8	0	9,9
2006	7	10	35	23	27,8	33,8	0	13,4
2006	7	11	36,5	21,7	27,7	7,6	0	8,6
2006	7	12	38,5	22,5	29,0	10,1	0	11,6
2006	7	13	37,4	21,4	28,5	33,8	0	11,7
2006	7	14	36,6	21,9	28,8	31	0	12,5
2006	7	15	33	24,3	27,8	28,8	0	7,8
2006	7	16	35,4	23,3	28,2	27	-0,1	9,2
2006	7	17	36,4	22,9	28,6	26,3	0	12,5
2006	7	18	34	22,7	27,5	36	0	9,5
2006	7	19	34,3	23,9	28,3	36	-0,1	10,8
2006	7	20	36,3	23,5	28,9	29,9	0	12,8
2006	7	21	35	20,9	27,4	33,5	0	13,3
2006	7	22	36	21,6	28,3	25,6	0	12,9
2006	7	23	36,3	23	28,7	32,4	0	12,6
2006	7	24	35,5	23,3	28,3	36	0	10,5
2006	7	25	35,8	23	29,0	31,3	0	12,5
2006	7	26	35,5	21,2	28,4	32	0	13,3
2006	7	27	32	22,7	27,4	32	0	6,8

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2006	7	28	35,6	22	28,2	36,4	0	13
2006	7	29	35,9	22,5	28,8	27	0	12,8
2006	7	30	34,5	22,9	28,1	28,1	-0,1	11,3
2006	7	31	36,3	22,9	29,1	22	0	12,8
2006	8	1	37,6	25,4	30,7	33,8	0	12,9
2006	8	2	35,2	24,8	29,7	38,5	0	13
2006	8	3	36,6	22	29,1	75,6	0	11,6
2006	8	4	33,8	20,7	27,1	43,9	0	12,9
2006	8	5	34,7	21,5	27,4	42,5	0	12,9
2006	8	6	35,4	21,7	27,4	37,1	0	12,8
2006	8	7	35,5	21,2	27,4	31	0	12,9
2006	8	8	35,3	18,5	26,6	46,8	4,7	11,7
2006	8	9	35	18,5	26,4	39,2	0	12,8
2006	8	10	34,3	20,4	27,2	43,9	0	12,7
2006	8	11	34,8	20,4	26,4	33,5	0	12,7
2006	8	12	32	21,1	26,0	54,7	0	10,8
2006	8	13	31,7	18,4	23,8	54	0	11,8
2006	8	14	31,3	19,4	23,8	31	-0,1	7,6
2006	8	15	26,6	20,2	23,6	33,8	7,1	2,6
2006	8	16	30	19,5	24,5	39,6	0	11
2006	8	17	31,1	17,2	21,8	21,6	6,2	4,2
2006	8	18	30,2	15	22,7	28,1	0	12
2006	8	19	32,5	18,9	25,2	25,6	0	12,1
2006	8	20	33	20,2	25,3	28,4	0	12,5
2006	8	21	33	17,9	24,9	25,2	0	12,5
2006	8	22	31,6	18	24,5	31	0	12,4
2006	8	23	32,1	18,7	24,5	32,4	0,9	11,2
2006	8	24	30,6	19,9	25,1	42,5	0	5,7
2006	8	25	35	21,8	27,4	61,9	0	11,4
2006	8	26	32	21,5	26,1	39,6	0	12,2
2006	8	27	33	20,2	25,5	41,8	0	11,9
2006	8	28	36,2	19,9	28,1	38,2	0	12
2006	8	29	36	22,5	28,9	45,7	0	12
2006	8	30	33,2	21,5	24,9	54,7	0	6,6
2006	8	31	28,4	19,6	23,2	24,8	-0,1	1,5
2006	9	1	31,4	18,5	24,6	26,3	0	11,4
2006	9	2	28,9	20,2	24,2	22,7	0	0,8
2006	9	3	33,6	19,9	25,7	25,9	0	11,4
2006	9	4	35,2	18,9	26,2	25,2	0	11,6
2006	9	5	35,6	20,2	26,3	29,5	0	11,4
2006	9	6	32,7	22,4	25,6	33,8	0	7,4
2006	9	7	32,2	20	25,4	23,8	0	8,8
2006	9	8	34,5	21,3	26,2	28,8	0	9,4
2006	9	9	33,1	21,6	25,5	20,2	0	6,1
2006	9	10	31,4	21,8	25,1	17,3	0	8,8
2006	9	11	30	19,5	23,9	25,9	0	5,8
2006	9	12	27	18,4	21,7	28,8	144,2	2,9
2006	9	13	28,4	17,9	20,5	22,7	7,7	4,7
2006	9	14	23,4	17	18,8	79,2	36,3	1
2006	9	15	24,8	17,5	20,2	54	0	8,1
2006	9	16	25,7	17,4	20,0	57,2	-0,1	4,8
2006	9	17	28,9	18,2	23,1	50,8	0	10,6



Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2006	9	18	30,7	21,2	24,7	36	0	8,9
2006	9	19	30,3	17,9	23,1	26,3	0	11
2006	9	20	28,6	15,6	21,3	28,1	0	8,5
2006	9	21	27,2	19	22,3	42,8	-0,1	5
2006	9	22	28,2	19,8	23,2	34,9	1,4	2,2
2006	9	23	22,1	18,6	19,9	25,9	9,6	0,4
2006	9	24	29	15,4	20,9	18,4	0	7,9
2006	9	25	26,9	18,1	22,1	72	0	10,7
2006	9	26	27,8	19,3	22,7	54,4	0	10,9
2006	9	27	28,3	14,8	21,0	27,4	0	10,9
2006	9	28	28,4	15,2	20,4	14,8	0	11,9
2006	9	29	29,4	17,8	22,3	16,2	0	8
2006	9	30	29	18,3	22,4	25,6	0	8,3
2006	10	1	31,5	18,4	23,7	17,6	0	9,4
2006	10	2	28,2	16,5	22,0	26,6	0	5,5
2006	10	3	28,5	17,3	22,4	61,2	0	7,2
2006	10	4	25,5	17,5	20,4	49,3	0	9,7
2006	10	5	26	14,7	19,9	49	0	10,6
2006	10	6	27,5	11,7	18,8	13	0	10,6
2006	10	7	30,6	14,4	21,7	18,7	0	9,3
2006	10	8	26,7	16,1	20,9	25,2	0	5,2
2006	10	9	27,2	17,7	21,5	28,8	0	5
2006	10	10	27,2	16,5	20,7	32,8	0	5,5
2006	10	11	27,1	15,1	19,2	56,2	18	5,9
2006	10	12	23,2	15,1	18,7	52,6	0,5	7,5
2006	10	13	24,7	14,8	18,3	32,4	-0,1	3,1
2006	10	14	26	13,8	18,6	15,5	0	10
2006	10	15	19	12,8	16,4	17,6	6,8	0,7
2006	10	16	22,7	16,7	18,4	28,4	36	3,4
2006	10	17	24,1	16,4	19,2	23	0	4,3
2006	10	18	22,2	15,1	18,0	70,6	27,4	0,5
2006	10	19	24	13,2	16,8	14	2,9	3,9
2006	10	20	22	12	16,4	11,2	3,8	2,8
2006	10	21	26,2	15	19,3	15,5	0	8,3
2006	10	22	25,6	12,7	18,6	15,1	0	7
2006	10	23	20,5	16,2	18,0	10,8	2,8	0
2006	10	24	24,7	15,6	19,2	26,6	0	9,8
2006	10	25	26	15,2	19,6	22,3	0	5,5
2006	10	26	24,8	17,3	20,6	15,5	0	0,3
2006	10	27	25,2	16	19,8	14,4	0	7,5
2006	10	28	27,6	14,1	19,7	23	0	8,7
2006	10	29	28,5	14,9	20,5	23	0	7,2
2006	10	30	29,4	14,4	19,9	11,2	0	8,8
2006	10	31	25,5	14,4	18,7	7,9	0	7,6
2006	11	1	25,5	16,2	19,7	49,7	0	5,2
2006	11	2	17,6	14,2	15,6	38,2	0	1,2
2006	11	3	15,3	11,8	13,3	15,5	5,8	0
2006	11	4	15	12,1	13,7	11,5	11,3	0
2006	11	5	21,5	10,7	15,5	10,8	0,1	5,9
2006	11	6	21,4	9,4	14,3	13,3	0	7
2006	11	7	16,1	11,9	14,2	11,5	29,8	0
2006	11	8	18,3	15,4	16,7	9,4	0,1	0

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2006	11	9	22,5	13,3	16,7	26,3	0	8,9
2006	11	10	23,3	11,9	16,0	16,6	0	8,7
2006	11	11	19,6	11,4	14,6	20,2	0	7,4
2006	11	12	21,5	11,4	17,5	46,8	0	8
2006	11	13	23,4	9,7	16,7	60,8	0	8,2
2006	11	14	22,4	7,3	13,7	11,9	0	9,2
2006	11	15	21,7	10,4	15,3	28,1	0,8	6,7
2006	11	16	21,1	12,9	15,9	24,5	0,3	2,5
2006	11	17	18,5	7,6	14,0	23	0,1	3,2
2006	11	18	21,5	6,8	12,4	10,8	0	8,4
2006	11	19	22,7	7,9	13,8	10,1	0	8,8
2006	11	20	21,9	9,2	14,9	36,4	0	6,8
2006	11	21	22	13,9	17,8	47,9	0	3,5
2006	11	22	21,8	16,1	19,1	72	0	3,6
2006	11	23	23,7	11,2	18,0	29,5	0	7,9
2006	11	24	21,3	8,9	14,2	15,5	0	4,3
2006	11	25	21,4	13	16,1	11,2	0	1,5
2006	11	26	19,5	12,4	15,1	25,9	-0,1	3,1
2006	11	27	21	9,4	14,2	22,3	0	7,9
2006	11	28	17,7	7,3	11,6	29,2	-0,1	0,7
2006	11	29	18,5	11,4	14,2	26,3	0	7,3
2006	11	30	17,5	6,7	11,7	22,7	0	8,2
2006	12	1	16,4	5,2	10,0	13,3	0	4,3
2006	12	2	18	10,4	13,4	15,1	0	1,5
2006	12	3	20,2	8,4	13,5	19,4	0	7,7
2006	12	4	24,3	10,8	16,6	36,7	0	8,5
2006	12	5	20,9	10,2	14,2	13,3	0	7,1
2006	12	6	13,6	9,6	11,8	85	4,7	0,1
2006	12	7	18,2	9,6	12,8	43,6	0	3,9
2006	12	8	17	9,6	12,1	68,8	1,5	3,5
2006	12	9	15,8	9,5	12,3	60,5	0	8,6
2006	12	10	13,1	6,9	9,6	34,6	0	8,5
2006	12	11	12,5	3,8	7,2	29,2	0	8,3
2006	12	12	11,8	1,9	6,4	42,1	0	6
2006	12	13	14,4	4,8	9,0	29,9	-0,1	2,8
2006	12	14	10,9	2,9	5,8	42,8	0	8,1
2006	12	15	8,1	2,4	5,5	41,8	2,8	0,3
2006	12	16	15	7,8	10,0	32,4	0	5,4
2006	12	17	14,5	7	10,6	39,6	0	5,4
2006	12	18	12,6	7,5	9,9	53,3	0	8
2006	12	19	12,6	4,4	8,2	42,5	0	8,1
2006	12	20	8,5	4,7	6,3	40,7	0	1,6
2006	12	21	12,2	5	8,2	36,7	0	8,1
2006	12	22	12,5	3,9	7,2	36	2,3	0,9
2006	12	23	7,4	3,3	5,4	34,6	0,8	1
2006	12	24	11,4	6,1	8,2	30,6	0	1
2006	12	25	13	5,9	9,0	35,3	0	5,7
2006	12	26	11,7	2,3	6,3	36,7	0	8,2
2006	12	27	10,8	0,4	4,1	32	0	8
2006	12	28	10,3	-1,1	3,0	25,9	0	7,9
2006	12	29	12,1	-0,5	3,9	27,7	0	8,2
2006	12	30	15,4	0,1	6,3	16,2	0	7,6

*Annex VI: Dades Climatològiques*

<b>Any</b>	<b>Mes</b>	<b>Dia</b>	<b>Tmax</b>	<b>Tmin</b>	<b>T mitjana</b>	<b>Vel max vent (km/h)</b>	<b>Precipitació (mm)</b>	<b>Hores Sol</b>
2006	12	31	19	3,7	9,4	9	0	7,9

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2007	1	1	18,1	5	12,1	40,7	0	3,2
2007	1	2	17,2	11,5	14,2	55,4	0	8,1
2007	1	3	17,7	6,5	11,8	50	0	7,9
2007	1	4	19,9	4,5	11,3	55,1	0	4,3
2007	1	5	19,1	7	14,3	51,5	0	8,4
2007	1	6	17,6	4,4	9,8	13	0	6,6
2007	1	7	16	5,8	9,5	34,9	0	8
2007	1	8	18,4	4,8	11,0	31	0	3,1
2007	1	9	19,9	5,6	11,2	14,8	0	8,7
2007	1	10	16,6	6	10,8	22	0	5,1
2007	1	11	18,5	5,4	11,6	22,7	0	8,7
2007	1	12	20,1	4,7	11,6	50,4	0	8,6
2007	1	13	17	5,5	9,9	28,8	0	8,7
2007	1	14	16,4	7,6	10,8	31	0	6,1
2007	1	15	14,9	7,4	10,4	24,8	0	1,2
2007	1	16	12,4	6,3	9,4	25,9	0	1,1
2007	1	17	18,3	3,2	9,2	10,8	0	8
2007	1	18	21,1	4,3	12,9	45	0	6
2007	1	19	26	9,9	17,8	43,9	0	8,9
2007	1	20	21,5	8,5	14,1	25,9	0	8,7
2007	1	21	20,5	7	12,6	11,5	0	6
2007	1	22	15,2	8,6	12,1	36	0,8	0
2007	1	23	13,4	6,5	9,5	101,2	0	5,6
2007	1	24	11	5,8	7,4	69,1	0	4,5
2007	1	25	9,2	2,2	5,6	34,6	9,9	0,1
2007	1	26	8,1	2	4,2	33,8	-0,1	3,8
2007	1	27	10,6	0,4	4,7	34,9	0	9,2
2007	1	28	9,5	1,9	5,2	35,3	0	2,5
2007	1	29	12,6	2,1	6,8	39,2	0	4,2
2007	1	30	8,2	5,2	6,9	21,6	2,4	0
2007	1	31	12,1	6,9	8,8	25,9	-0,1	0,1
2007	2	1	13,9	6,9	10,5	51,8	0	9,2
2007	2	2	14,1	3,7	8,1	28,4	0	6,4
2007	2	3	13,5	3,5	7,8	14,8	-0,1	1,6
2007	2	4	14	5,3	9,4	18	0	0,5
2007	2	5	13,2	5,8	9,3	13,7	0	0
2007	2	6	18,3	5,3	10,5	17,6	0	6,3
2007	2	7	19,8	5,6	12,5	41,8	0	6,8
2007	2	8	18,5	7,3	10,1	30,6	4,2	1,2
2007	2	9	16	7,2	11,7	92,2	5,2	6,9
2007	2	10	19	5,9	17,5	75,6	0,3	7
2007	2	11	23,8	11,2	18,2	52,6	0	8
2007	2	12	21	13	16,5	77,8	-0,1	4,4
2007	2	13	20,3	10	13,9	46,1	0	9,2
2007	2	14	19	9,2	12,3	78,1	1,2	3
2007	2	15	21,4	8,1	13,9	54,7	0	9,1
2007	2	16	19	3,1	10,3	35,6	0	6,4
2007	2	17	17,5	8,3	11,7	25,2	9,3	2,5
2007	2	18	16,8	9,1	12,5	37,1	0,5	3,1
2007	2	19	20	7,5	12,0	29,9	0	7,8
2007	2	20	19,1	4,9	10,7	21,6	0	5,7
2007	2	21	13,2	8,7	10,5	13	6,2	0

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2007	2	22	17	5,9	10,7	29,2	0	1,1
2007	2	23	22	6,2	13,9	36	0	8,4
2007	2	24	20,7	13,7	17,2	74,2	0	5,5
2007	2	25	22,3	12	15,8	61,9	0,6	5,7
2007	2	26	18	10,9	13,9	70,2	0	9,4
2007	2	27	23,8	10,4	16,5	54,4	0	10,1
2007	2	28	26,1	8,4	16,7	35,6	0	5,9
2007	3	1	25,2	12,2	17,5	60,1	0	9,8
2007	3	2	25,2	14,8	19,4	70,6	0	5,4
2007	3	3	27,6	12,8	20,6	44,3	0	8,5
2007	3	4	25,5	9,2	15,9	29,9	0	8,8
2007	3	5	21,6	9,4	15,8	50,8	0	9,3
2007	3	6	17,6	7,5	12,1	38,9	0	0,9
2007	3	7	19,8	9,9	14,1	127,8	3,7	6,1
2007	3	8	18,5	10,1	13,3	115,9	0	10,1
2007	3	9	21,5	10,1	15,0	73,8	0	9,5
2007	3	10	21	11,4	15,2	95,8	0	10,6
2007	3	11	22,4	7,7	13,5	29,5	0	10,4
2007	3	12	19,8	6,9	12,4	25,2	0	9,7
2007	3	13	21,9	4,3	12,0	25,9	0	10
2007	3	14	23,8	5,3	13,5	29,5	0	10,1
2007	3	15	23,4	6,2	13,5	22,7	0	9,8
2007	3	16	23	7,5	14,1	28,1	-0,1	6,1
2007	3	17	22,3	11,3	16,0	50,4	0	10,2
2007	3	18	23,5	10,3	15,6	49	0	10,8
2007	3	19	16,9	6,5	12,7	96,8	-0,1	5,5
2007	3	20	13,1	5,4	8,0	89,3	-0,1	8,9
2007	3	21	15,2	5	8,6	86	0	10,3
2007	3	22	15,6	3,8	9,1	72,4	0	10,7
2007	3	23	20	8,2	13,7	82,4	0	9,5
2007	3	24	19	9,3	13,5	75,6	0	11
2007	3	25	18	6,9	11,2	62,6	0	8,4
2007	3	26	13,1	4,5	9,8	22,3	2,4	0,3
2007	3	27	12,6	10	11,1	19,8	10,3	0
2007	3	28	13	8,6	10,1	26,3	6,9	0
2007	3	29	20	8,4	12,8	54	7,4	7,1
2007	3	30	20,5	9,3	14,5	54,7	0	7
2007	3	31	19,5	9,4	12,6	43,9	11,5	5,6
2007	4	1	18	9,2	12,8	40,7	28,7	3,8
2007	4	2	16	8,9	13,2	59	0,6	0,2
2007	4	3	18,1	8,2	12,4	37,8	-0,1	3,8
2007	4	4	18,6	9,6	13,3	76	-0,1	6,4
2007	4	5	16,1	7,3	10,2	39,2	6,8	2,6
2007	4	6	16,5	9	11,6	28,8	5	4,1
2007	4	7	14	9,4	11,7	31,7	27,3	0,2
2007	4	8	22,3	7,2	13,7	32	0,1	11,3
2007	4	9	19	8,9	13,1	25,9	9,9	2,9
2007	4	10	15,6	9,1	12,8	14,8	1,5	0
2007	4	11	19,2	7	12,3	25,2	0	1,9
2007	4	12	13,8	11,7	12,6	21,2	8,3	0
2007	4	13	18,5	11,7	14,7	25,9	13,9	0,2
2007	4	14	16,5	11,8	13,7	30,6	10,8	1,1

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2007	4	15	22	12,7	16,4	31,7	0,1	4,5
2007	4	16	26,4	11,8	18,3	24,8	0	11,8
2007	4	17	26,2	12,1	18,5	29,9	0	11,9
2007	4	18	26,6	12	18,5	31,7	0	12,2
2007	4	19	26,5	10,6	18,0	23,8	0	12,1
2007	4	20	25,1	10,5	16,7	29,2	0	8,7
2007	4	21	27,5	11,6	18,3	27	0	9,9
2007	4	22	27,5	13,5	19,0	21,6	0	10,9
2007	4	23	29	10,9	19,1	23,4	0	11,9
2007	4	24	29,6	10,5	19,4	28,4	0	12,4
2007	4	25	26	12,1	18,3	44,3	0	8,8
2007	4	26	25,5	11,9	18,1	34,2	0	10,2
2007	4	27	21,6	13,9	18,0	38,2	11,1	4,3
2007	4	28	20,5	13,8	16,9	34,9	0,9	1,2
2007	4	29	21,5	12,3	16,7	25,9	14,5	3,2
2007	4	30	25	10,4	17,2	31	-0,1	7,9
2007	5	1	16,5	10,3	13,4	46,8	9,2	1,9
2007	5	2	22,2	7,7	14,8	29,9	0	7,3
2007	5	3	18,2	10,9	13,0	22,7	10,4	0,1
2007	5	4	25	10,6	16,7	54,4	0,3	7,2
2007	5	5	23,1	13,9	17,8	64,1	0	10,4
2007	5	6	24,8	14,1	18,8	64,1	0	12,6
2007	5	7	26,5	14,8	20,2	62,6	0	13
2007	5	8	31,1	17	23,3	47,2	0	13,1
2007	5	9	32,7	15,8	24,9	38,5	0	13
2007	5	10	29,6	15,1	21,2	23,4	0	11,3
2007	5	11	32,7	15	23,6	36,7	0	11,7
2007	5	12	29	13,4	20,5	27	0	12,1
2007	5	13	25,1	16,7	20,3	18,7	0	1,4
2007	5	14	24	15,8	19,7	65,5	-0,1	11,6
2007	5	15	26,2	13,9	18,9	51,1	0	12,1
2007	5	16	24,1	13,7	19,5	56,9	0	5,8
2007	5	17	28,3	15,3	22,2	65,9	0	5,2
2007	5	18	33,8	18,1	25,1	55,8	0	11,6
2007	5	19	27,5	16,8	20,6	28,8	4,3	6,3
2007	5	20	26	15,4	20,2	29,9	0	10,2
2007	5	21	27,1	17,2	21,3	35,3	0,1	11
2007	5	22	26	15	20,5	32,4	0	4,1
2007	5	23	29	17,2	22,0	21,6	0,1	7,4
2007	5	24	30	14,8	21,3	39,6	1,7	10,1
2007	5	25	30,5	14,4	22,3	37,1	0	8,7
2007	5	26	28,5	17,6	21,9	50	0	7,3
2007	5	27	26,9	15	19,5	45,7	-0,1	6,1
2007	5	28	22,3	13	17,4	73,4	0	13,9
2007	5	29	27,9	14	20,5	72	0	13,7
2007	5	30	28,9	14,5	20,8	25,6	-0,1	11,6
2007	5	31	29	16,4	22,0	51,1	0	7
2007	6	1	24,9	16,1	20,9	67,3	0	10
2007	6	2	29,1	15,3	21,8	47,5	0	13,7
2007	6	3	30	15,2	21,6	36,4	0	13
2007	6	4	29,7	15,9	20,2	36	3,3	5
2007	6	5	26,2	15,2	19,3	34,6	1	3,4

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2007	6	6	30	14,6	22,1	32,8	0	13,4
2007	6	7	30,6	14,7	22,4	31,7	0	13,4
2007	6	8	30,5	16,1	23,4	25,6	0	13,3
2007	6	9	29,9	18,1	23,2	36,7	0	10,2
2007	6	10	28,5	17,5	22,6	40	0	7
2007	6	11	30,9	16,5	23,6	30,2	0	13
2007	6	12	30	19,4	23,6	36,7	0	9,9
2007	6	13	30	18,5	23,2	29,9	0	10,7
2007	6	14	32,2	20,7	25,1	33,1	0	10
2007	6	15	29,9	18,8	23,6	43,6	0,6	11,9
2007	6	16	26,4	18,2	22,3	25,6	0,2	0,4
2007	6	17	28,6	19	23,2	29,5	0	2,4
2007	6	18	31,6	20,3	24,4	30,2	0,9	5,7
2007	6	19	32,2	17,6	24,7	31	0	12,8
2007	6	20	33,7	20,4	26,4	4,3	0	10,2
2007	6	21	33	20,3	25,5	42,5	0	11,3
2007	6	22	33,5	20	25,5	41,4	0	13,9
2007	6	23	27,5	19,8	23,0	32,4	-0,1	6,9
2007	6	24	29,3	18,7	23,5	41,8	0	12,4
2007	6	25	36,1	17,8	27,0	41,4	0	13
2007	6	26	30,5	18,8	23,2	55,1	0	11,7
2007	6	27	30,4	18,7	22,8	42,5	0	9,4
2007	6	28	28,5	16,4	22,1	37,1	-0,1	5,3
2007	6	29	30	19	24,3	33,5	0	13
2007	6	30	30,8	19,1	24,5	43,9	0	12,7
2007	7	1	30,1	18,8	24,1	32,4	3,9	8,7
2007	7	2	33,1	18,3	24,2	38,9	0	13,5
2007	7	3	32,7	21,2	26,0	27,7	0	10,9
2007	7	4	30,9	20,4	25,4	64,8	0	13,3
2007	7	5	31,6	18,1	24,2	59,4	0	13,8
2007	7	6	31,1	17	24,1	41	0	13,8
2007	7	7	33,6	18,4	25,4	43,6	0	13,6
2007	7	8	34	19,8	26,4	52,6	0	12
2007	7	9	30,3	20,3	24,6	79,9	0	13,4
2007	7	10	31,2	18,2	23,8	75,6	0	13,9
2007	7	11	33	19,3	24,4	72,7	0	13,9
2007	7	12	30,5	18	24,1	37,1	0	13,1
2007	7	13	31	20	24,9	44,3	0	12,4
2007	7	14	30	20,4	24,4	43,2	0	12,8
2007	7	15	29,8	20,6	24,4	37,4	0	13
2007	7	16	32,8	20,8	25,6	31,7	0	9,8
2007	7	17	32,5	20,6	25,8	34,2	0	12,7
2007	7	18	33,8	20,9	25,9	33,8	0	12,3
2007	7	19	33	22,7	26,3	33,5	0	11,1
2007	7	20	34,5	21	26,0	42,1	-0,1	9,4
2007	7	21	23,6	18,2	21,4	20,9	12	0,4
2007	7	22	24,4	20	21,8	34,6	4,1	0,8
2007	7	23	33,4	19,6	25,8	37,1	0,1	12,1
2007	7	24	33,3	21,4	26,6	50,4	0	13,5
2007	7	25	32	18	25,0	36	0	12,8
2007	7	26	31,5	20,2	26,0	37,1	0	13,1
2007	7	27	33,3	20,3	26,4	29,2	0	12,4

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2007	7	28	34,9	21,4	27,3	31,7	0	12,8
2007	7	29	36,5	20,5	27,7	27,4	0	13,1
2007	7	30	36,6	20,5	27,5	31	0	13,1
2007	7	31	33,2	21,4	27,2	36	0	13
2007	8	1	32,1	23,6	26,8	50	0	6
2007	8	2	35,1	22,3	27,1	32,8	-0,1	9,5
2007	8	3	33,2	20,6	26,3	40,3	0	12,9
2007	8	4	33,5	20,7	26,4	34,9	0	12,8
2007	8	5	32,2	20,9	26,1	36,4	0	7,9
2007	8	6	36,2	23,1	26,8	34,2	0,8	4,6
2007	8	7	31,1	20,9	24,0	35,3	-0,1	1,7
2007	8	8	31,1	20	23,8	50	0	9,8
2007	8	9	32,6	20,1	24,9	39,2	0	11,4
2007	8	10	33	19,5	25,4	37,8	0	13
2007	8	11	34,4	16,6	25,7	32	0	12,6
2007	8	12	31	20,3	25,3	45,4	0,2	4,1
2007	8	13	33,5	18,6	25,3	29,9	0	12,5
2007	8	14	34	18,8	25,7	34,6	0	12,4
2007	8	15	34,4	23,4	27,3	35,6	0	10,5
2007	8	16	35,2	22,6	26,2	70,9	-0,1	7,9
2007	8	17	32,3	20,6	24,5	40,3	0	9
2007	8	18	31	20,4	24,9	28,8	0	5,8
2007	8	19	33,6	21,2	25,5	39,6	0	6,9
2007	8	20	31,6	18,7	23,6	56,5	0	10,9
2007	8	21	29,5	19,3	23,5	79,9	0	12,4
2007	8	22	28,5	17,5	21,4	56,2	0	9,6
2007	8	23	30,5	18,6	23,5	36,4	0	9,6
2007	8	24	27,5	18,3	22,1	38,2	4,9	5,4
2007	8	25	30,3	18,6	24,2	41	0,2	6,5
2007	8	26	35,8	23	28,2	40,7	0	7,7
2007	8	27	37,4	18,9	27,4	25,6	0	11,5
2007	8	28	35,6	19,7	26,1	31,7	0	9,6
2007	8	29	35,4	22,7	27,8	59,8	-0,1	9,3
2007	8	30	30	20,3	24,5	65,2	0	11,7
2007	8	31	32,6	18,4	24,1	48,6	0	12,1
2007	9	1	33,3	17,9	24,4	28,4	0	12
2007	9	2	32	16,3	23,7	33,8	0	10,6
2007	9	3	32,8	18	25,0	52,6	0	10,2
2007	9	4	32,1	19,6	25,1	65,9	0	11,8
2007	9	5	29,6	18	22,6	40,3	0	8,3
2007	9	6	33,6	15,3	23,9	24,8	0	11,7
2007	9	7	32	16,3	23,7	33,1	0	11,6
2007	9	8	30,4	18	23,5	28,1	0	10,8
2007	9	9	32	17,8	24,2	26,3	0	11,4
2007	9	10	31,1	17,8	23,4	28,4	0	7,1
2007	9	11	32,9	18,5	24,6	25,9	0	11,3
2007	9	12	30,5	19,3	23,1	34,2	-0,1	4,5
2007	9	13	29,8	18,8	23,0	27	0	5,4
2007	9	14	29,6	19,8	23,9	31	-0,1	3,1
2007	9	15	32,5	19	24,0	28,8	0	10
2007	9	16	31,3	16,5	23,1	33,8	0	10,7
2007	9	17	31	18,8	23,9	43,2	0	7,4



Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2007	9	18	30	20	24,0	38,9	0,8	9,3
2007	9	19	28	18	21,4	29,2	0	6,3
2007	9	20	30	16,6	21,9	32,8	0	5,8
2007	9	21	24	19,6	21,5	26,3	1,3	1,1
2007	9	22	22,8	19,3	20,6	12,2	25,7	0,3
2007	9	23	27,9	18,1	21,6	26,3	0	6,1
2007	9	24	29,5	16,9	22,2	23	0	10
2007	9	25	27,1	17,7	21,5	60,5	0	9,4
2007	9	26	24,6	15,7	19,4	76,3	0	9,3
2007	9	27	21,5	14,5	17,5	67,7	0	10,5
2007	9	28	23,7	11,1	17,2	46,4	0	9,6
2007	9	29	26,3	16,5	20,4	22,7	1,3	5
2007	9	30	28	15,8	21,0	29,2	0	6,7
2007	10	1	28,1	16,7	21,4	37,1	0	7,4
2007	10	2	28,1	18,6	22,0	28,4	0	7,7
2007	10	3	25,5	18,7	21,7	49,7	28,6	3,6
2007	10	4	26	15,9	18,5	37,1	9,6	3,1
2007	10	5	25	14,6	18,3	21,6	5,6	6
2007	10	6	27,7	15	20,5	29,5	0	9,5
2007	10	7	28,1	17,1	22,1	37,4	0	9,9
2007	10	8	28	14,9	21,4	43,2	0	10,1
2007	10	9	27	17,8	21,4	46,4	0	10,2
2007	10	10	26,4	16,1	20,2	64,4	0,4	8,4
2007	10	11	16,1	12,4	14,0	31,7	8,4	0
2007	10	12	24	12,5	17,0	28,8	0	8,9
2007	10	13	26,7	12	17,7	20,5	0	10,1
2007	10	14	25,6	10,9	17,0	27,4	0	8,7
2007	10	15	23,4	12	16,5	19,4	0	2,2
2007	10	16	25	12	17,7	17,3	14,2	5,8
2007	10	17	20,8	15,4	17,2	28,8	8,8	0,5
2007	10	18	25,5	14,6	19,1	23	0	9,2
2007	10	19	25,2	14,3	18,3	26,6	0	9,6
2007	10	20	25	11,3	17,5	31,3	0	9,3
2007	10	21	22,4	11,6	16,4	15,1	0	8,9
2007	10	22	24,2	8	15,2	18	0	7,1
2007	10	23	23	13,8	18,6	46,8	0	6,3
2007	10	24	22,1	15,7	18,0	31,3	0,4	3,2
2007	10	25	18,5	11,7	14,7	47,5	0	6
2007	10	26	19,8	10,6	14,2	34,6	0	9,6
2007	10	27	19,2	10,4	13,2	25,9	0,7	2,1
2007	10	28	22,6	11,1	15,7	33,1	0	9,5
2007	10	29	23,6	11,8	17,5	57,6	0	8,8
2007	10	30	20	12,6	15,8	61,9	0	8,7
2007	10	31	20	11,5	15,2	54	0	5,8
2007	11	1	21,1	9,5	15,5	43,9	0	9,4
2007	11	2	22,1	8,6	13,9	20,9	0	9,4
2007	11	3	21,7	8,1	14,0	28,8	0	9,3
2007	11	4	21,7	6,3	13,3	11,5	0	8,8
2007	11	5	21,2	9,4	14,3	27,4	0	9,1
2007	11	6	22	9,5	14,8	44,3	0	9,2
2007	11	7	21,2	8,8	14,5	25,6	0	9,3
2007	11	8	23,2	6	14,2	47,5	0	9,3

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2007	11	9	18,6	11,5	15,4	81	0	4,9
2007	11	10	20	7,1	13,3	31,3	0	9,2
2007	11	11	21,5	4	11,3	18,7	0	9,2
2007	11	12	22	6,5	13,0	35,3	0	8,2
2007	11	13	19,1	10,9	14,6	47,9	0	9
2007	11	14	19,5	10,9	14,6	79,2	0	6,4
2007	11	15	16,4	6,1	11,6	68,4	0	9,1
2007	11	16	13,8	5	8,5	56,5	0	9,1
2007	11	17	16,8	1,2	8,1	22,3	0	9,1
2007	11	18	18,6	-1,8	6,6	15,5	0	8,1
2007	11	19	17,9	-0,6	8,8	17,3	-0,1	4,4
2007	11	20	16,4	8,5	12,7	18,7	-0,1	0
2007	11	21	21,4	11,4	15,1	28,1	-0,1	3,5
2007	11	22	17,2	9,8	13,0	40,7	0	1,6
2007	11	23	15,7	11,3	13,0	46,1	0	6,4
2007	11	24	16,5	10,2	12,1	47,9	0	6,6
2007	11	25	16	8,5	11,5	54,7	0	8,9
2007	11	26	17,8	10,9	13,5	57,2	0	8,8
2007	11	27	17,8	9,1	12,4	47,9	0	7,7
2007	11	28	17,5	8,1	11,5	30,6	0	8,4
2007	11	29	15,8	5,8	10,8	45	0	8,5
2007	11	30	18,8	3,8	9,7	17,6	0	8,7
2007	12	1	19,8	2,9	10,6	26,3	0	8,2
2007	12	2	19,5	9,5	13,7	38,9	0	8,7
2007	12	3	17,8	9,3	15,4	68,8	0	0,9
2007	12	4	21,5	12,5	17,0	54,7	0	7,4
2007	12	5	23	7,1	13,5	21,2	0	8,6
2007	12	6	20	9,1	15,9	59,4	0	7,2
2007	12	7	19,3	7,6	14,6	100,8	0	2,4
2007	12	8	18,2	10,4	14,8	107,6	0	2,1
2007	12	9	21,3	10	16,8	97,9	0	8,4
2007	12	10	16	11,3	13,5	84,2	0	8,6
2007	12	11	15,2	9,1	11,2	71,6	0	8,6
2007	12	12	14,6	3	9,2	63,7	0	8,6
2007	12	13	13,5	0,8	5,9	31,3	0	8,6
2007	12	14	14	-1	5,4	32,4	0	8,6
2007	12	15	14,6	0,2	7,1	38,5	0,3	8,1
2007	12	16	12,6	-0,2	6,3	25,6	0	8,4
2007	12	17	6	-1	3,0	15,5	21,7	0
2007	12	18	10,3	3,7	6,8	17,6	32	0
2007	12	19	11,5	7,7	9,5	36	1,5	0,4
2007	12	20	12,4	9,4	10,5	57,6	41,7	0
2007	12	21	12,9	10,4	11,5	56,5	25,3	0
2007	12	22	12,8	10	11,4	23	2,3	0
2007	12	23	14,1	6,7	10,2	18	5	3,4
2007	12	24	14,8	4,5	9,2	29,2	0	8,4
2007	12	25	15	4,8	8,6	28,8	0	8,5
2007	12	26	15,5	4,8	9,1	28,8	0	5,8
2007	12	27	13,2	3,5	8,1	27,7	0	8,4
2007	12	28	8,3	1,5	3,9	41	0	8,2
2007	12	29	7,7	0,8	3,3	46,4	0	6,6
2007	12	30	16	2,7	10,1	55,8	0	8,4

*Annex VI: Dades Climatològiques*

<b>Any</b>	<b>Mes</b>	<b>Dia</b>	<b>Tmax</b>	<b>Tmin</b>	<b>T mitjana</b>	<b>Vel max vent (km/h)</b>	<b>Precipitació (mm)</b>	<b>Hores Sol</b>
2007	12	31	14,8	2,8	9,3	38,9	0	7,3

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2008	1	1	10,8	-0,3	4,1	32,4	0	8,4
2008	1	2	9,6	0,4	4,1	32,4	4,7	3
2008	1	3	10,5	1,6	4,9	21,2	1	0,4
2008	1	4	14,5	3,5	9,2	39,2	0	8,1
2008	1	5	17,9	8,1	11,7	25,9	0	4,8
2008	1	6	23	7,3	15,2	44,3	0	6,4
2008	1	7	20,7	8,1	12,9	32,4	0	6,1
2008	1	8	14,1	6,6	10,1	10,1	-0,1	0
2008	1	9	17	9	12,0	7,2	0	3,1
2008	1	10	16	10,2	12,4	15,1	-0,1	0,4
2008	1	11	17,7	8,1	10,9	73,4	1	3,7
2008	1	12	15,4	8,6	11,6	76,7	0	8,7
2008	1	13	16,3	3,3	9,0	20,5	0	8,7
2008	1	14	14,4	4,1	8,5	46,1	3	3,2
2008	1	15	16,3	3,7	9,7	21,2	0	5,9
2008	1	16	15,4	4,6	10,1	83,5	1,2	3,6
2008	1	17	18,4	11,2	13,9	64,4	0	5,2
2008	1	18	22	10,8	16,8	65,5	0	8,5
2008	1	19	20,2	8	14,3	22,3	0	8,8
2008	1	20	16,5	5,1	9,4	27,7	0	8,6
2008	1	21	15	5,2	8,5	30,6	0	5,3
2008	1	22	21	7	15,2	58	0	7,6
2008	1	23	20,6	8,5	14,6	47,2	0	8,7
2008	1	24	16	7,9	11,1	24,5	0	1
2008	1	25	18	6,7	11,4	26,3	0	8,9
2008	1	26	16,2	4	9,2	26,6	0	8,2
2008	1	27	16,3	4,5	9,8	35,6	0	9
2008	1	28	19,5	6,5	12,4	37,4	0	9,2
2008	1	29	16,7	4,6	9,2	28,1	0	9
2008	1	30	19,3	2,8	10,9	28,1	0	8,9
2008	1	31	15,4	2,7	10,2	54,4	0	9,3
2008	2	1	15,6	2,2	8,1	22,3	0	1,7
2008	2	2	16	5,6	10,3	42,8	0	6,1
2008	2	3	15,9	2,7	9,2	33,5	0	4,4
2008	2	4	17,9	5,8	13,1	47,5	0,2	9,3
2008	2	5	19,7	2,1	10,3	15,5	0	9,4
2008	2	6	20,8	5	11,5	17,3	0	9,3
2008	2	7	20,9	4,5	11,1	16,6	0	8,8
2008	2	8	18,4	2,9	9,6	24,1	0	8,5
2008	2	9	16	5,1	9,5	21,6	0	2,8
2008	2	10	17,5	3,4	9,2	29,5	0	7,5
2008	2	11	15,1	5,5	9,7	26,3	0	1,2
2008	2	12	13,1	7,3	9,5	25,2	3,3	1
2008	2	13	11,5	7,4	9,3	29,9	5,2	0,3
2008	2	14	12,5	8,3	10,4	36,4	3,3	0
2008	2	15	17,1	7,4	11,4	15,1	0	6,7
2008	2	16	16,1	3,8	9,0	23,8	0	5,9
2008	2	17	13,3	4,3	9,4	37,1	-0,1	0,6
2008	2	18	12,4	8,4	10,8	31	2	0
2008	2	19	11,9	10,8	11,5	11,9	5,3	0
2008	2	20	14,3	11,2	12,3	10,1	2,1	0
2008	2	21	18,8	7,9	12,3	10,8	0	5

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2008	2	22	22	6,2	12,7	20,9	0	9,8
2008	2	23	20,8	5,3	12,3	31,3	0	9,9
2008	2	24	13,6	8	11,0	16,6	8,2	0
2008	2	25	14,5	11	12,2	13	9,5	0
2008	2	26	21,1	9	13,6	13	0	6
2008	2	27	23,1	8,7	14,5	22,7	0	9
2008	2	28	16,4	12,4	13,7	13	-0,1	0
2008	2	29	22,1	10,5	15,0	15,5	0	8,1
2008	3	1	22	8,4	14,9	50	0	5
2008	3	2	24	9,9	15,9	28,4	0	10,2
2008	3	3	21,7	7,7	14,7	76	0	9,3
2008	3	4	14	6	10,7	84,2	-0,1	9,2
2008	3	5	12,7	5	7,7	87,8	0	10,5
2008	3	6	15,6	3,7	9,0	81,7	0	10,6
2008	3	7	17,8	7,3	11,5	73,4	0	8,4
2008	3	8	20	8,2	13,3	57,2	0	10
2008	3	9	20,6	4,8	11,0	63	0,4	6,8
2008	3	10	19,2	6,2	13,0	43,2	-0,1	2,7
2008	3	11	25	12,9	18,1	59,8	0	7,5
2008	3	12	24,2	17,1	19,8	43,2	0	6,6
2008	3	13	24,5	11,3	17,7	36	0	9,9
2008	3	14	21	8,8	13,2	22	0	4,4
2008	3	15	17,4	10,4	14,0	33,5	0	1,3
2008	3	16	23,1	9,7	16,5	53,6	0	9,8
2008	3	17	22,1	9,2	14,9	41	0	6
2008	3	18	20,5	7,2	14,9	68	0	9,6
2008	3	19	18,4	8,6	13,7	58,3	0	10,8
2008	3	20	18,5	7,5	12,1	51,1	0	9,7
2008	3	21	19,3	7,3	13,1	61,6	0	9,2
2008	3	22	18,5	8	13,4	76,3	0,1	3,4
2008	3	23	14	5,8	9,2	90,7	0	11
2008	3	24	18,8	8,4	13,5	97,6	0	7,8
2008	3	25	21,5	13,3	16,6	94,3	0	11,3
2008	3	26	18,7	10,1	13,4	95,8	0,1	4
2008	3	27	20,6	9	14,3	94	0,1	6,9
2008	3	28	25	11,7	17,7	72	0	9,3
2008	3	29	22	9,3	14,1	37,1	0	6,3
2008	3	30	22	10,7	15,1	50	1,2	5,8
2008	3	31	19	11,2	14,2	95,8	0	11,3
2008	4	1	24,8	11,2	17,2	67,7	0	11
2008	4	2	28,1	15,2	20,3	52,2	0	10,2
2008	4	3	29	12,5	19,8	36	0	11,7
2008	4	4	21,3	8,5	13,5	33,5	0	4,1
2008	4	5	24,5	8,3	15,2	27,4	0	11,1
2008	4	6	25,5	6,8	15,9	39,6	0	9,1
2008	4	7	14	10,6	11,9	36	1,6	0
2008	4	8	25	10	16,7	23	-0,1	6,2
2008	4	9	22,9	13,5	17,1	15,5	1,6	0,4
2008	4	10	26,2	11,4	18,0	36	0	6,2
2008	4	11	19,2	10,6	14,3	61,9	-0,1	9,9
2008	4	12	22	9	14,6	48,6	0	11,7
2008	4	13	23,2	6,3	14,8	68,4	-0,1	9,5

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2008	4	14	23,4	8,2	15,0	54,4	0	12,2
2008	4	15	23,4	8,2	15,0	29,9	0	11,6
2008	4	16	21,7	10,1	14,8	34,2	0	7,8
2008	4	17	22,5	11,8	15,8	63,7	0,6	7,6
2008	4	18	25,3	10,5	15,8	73,4	1,5	5,9
2008	4	19	23	9,6	13,9	48,6	0	3,6
2008	4	20	17,3	9,5	13,0	46,8	16,2	2,5
2008	4	21	22	9,5	15,7	53,6	0,1	8,2
2008	4	22	24	13,2	17,8	50,8	0	12,7
2008	4	23	27	14,6	20,5	44,3	0	12,4
2008	4	24	27,2	12,6	19,8	36	0	12,2
2008	4	25	27	11,4	18,5	24,8	0	9,5
2008	4	26	28,5	11	18,9	29,2	0	12,2
2008	4	27	24,2	14,2	18,0	33,1	0	10,7
2008	4	28	20,6	13,5	16,4	55,4	-0,1	0,2
2008	4	29	22,7	12,3	17,1	36	0	11,1
2008	4	30	25,4	11	17,6	45,7	0	12,2
2008	5	1	23	12,4	17,3	38,9	0	12,5
2008	5	2	25,7	11,9	18,2	37,1	0	9,5
2008	5	3	27	11,4	18,9	33,5	0	11,9
2008	5	4	27,3	13,8	19,5	38,2	0	10,4
2008	5	5	31,5	13,9	22,3	28,4	0	11,5
2008	5	6	25,8	15,6	19,1	32,8	-0,1	5,2
2008	5	7	24,5	15,7	18,7	32,8	0	7,5
2008	5	8	21,6	14,5	17,5	26,6	2,1	2
2008	5	9	19,2	12,8	15,0	25,6	27,8	0
2008	5	10	18	11,8	13,9	60,5	71,5	0,4
2008	5	11	19,1	10,2	14,6	35,3	3,9	3,4
2008	5	12	21,6	11,3	15,9	22	1,5	4,9
2008	5	13	23,4	11,6	17,5	38,9	0	11,5
2008	5	14	20	15	16,7	35,6	4,6	0
2008	5	15	25	15,4	18,8	30,2	0,6	7,4
2008	5	16	23,4	14,6	17,1	17,3	16,9	2,9
2008	5	17	21,6	13,5	16,6	25,9	1,1	2
2008	5	18	25	14,2	18,0	34,6	2,2	6,7
2008	5	19	17,1	12,6	14,4	46,8	12,2	0,5
2008	5	20	25,5	14,8	19,7	53,3	0	13,1
2008	5	21	29,5	15,5	21,4	36,7	0	12,7
2008	5	22	28	16	20,1	32,8	-0,1	9,2
2008	5	23	25,5	16,9	19,1	28,8	10,2	2,6
2008	5	24	25	15,2	19,0	54	30,3	6,4
2008	5	25	18	13,1	15,4	34,2	15,6	0
2008	5	26	22,9	13,2	17,3	21,6	1,8	4,1
2008	5	27	20	13,4	16,2	20,9	8,9	0,6
2008	5	28	22	12,6	16,5	38,9	13,7	5,7
2008	5	29	26,5	11,9	19,1	32,4	0	10,7
2008	5	30	27,6	15	20,7	29,2	0	12,5
2008	5	31	19,5	14,1	17,7	35,6	4,4	0
2008	6	1	24,6	13	17,4	32	1,2	5,2
2008	6	2	26,5	15,2	19,4	37,1	-0,1	9,3
2008	6	3	27,8	15,7	21,3	40,3	0	13,6
2008	6	4	28	14,8	21,6	36	0	13,5

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2008	6	5	27,2	15,3	19,7	41,4	1,1	4,1
2008	6	6	27,4	16,1	20,9	54,4	0	13,2
2008	6	7	25,5	14,9	19,5	54	0	10,3
2008	6	8	26	14,4	19,3	40,7	0	10,3
2008	6	9	20,5	15,4	17,6	23,4	1	0,1
2008	6	10	23,6	16,1	18,5	29,5	0,4	2
2008	6	11	28,2	15,3	19,0	28,8	2,3	4,5
2008	6	12	31	15,2	23,8	63,7	0	13,1
2008	6	13	30	18,5	24,3	57,6	0	12,5
2008	6	14	28,3	17,2	21,9	31,3	0	13,9
2008	6	15	26,4	16,6	21,0	29,5	0	6,9
2008	6	16	26,5	16,5	20,6	41	7,8	4,6
2008	6	17	27,5	17,7	22,1	50,8	0	12,9
2008	6	18	30	14,1	22,5	29,9	0	14
2008	6	19	29,5	16,8	23,3	25,9	0	11,9
2008	6	20	30,7	17,4	24,4	31,3	0	14
2008	6	21	33,3	18,2	25,5	28,8	0	14
2008	6	22	32,9	17,4	25,2	35,6	0	12,3
2008	6	23	31,5	17,3	24,6	31	0	11,9
2008	6	24	32,8	21,1	25,4	24,8	0	9,6
2008	6	25	34,1	20	26,4	27	0	13,7
2008	6	26	33,5	19,5	26,7	28,4	0	11,8
2008	6	27	33,6	21,6	26,7	36,4	0,1	11,2
2008	6	28	34,4	21,3	26,8	29,5	0	13,9
2008	6	29	33,5	19,6	26,2	33,1	0	11,5
2008	6	30	33,5	22,1	27,4	38,9	0	12
2008	7	1	33,2	22,3	27,0	36	0	11,9
2008	7	2	30,7	21,8	25,6	33,1	0	6,6
2008	7	3	32	21,1	25,9	47,5	0	11,9
2008	7	4	31,3	18,6	25,0	35,6	0	12,9
2008	7	5	34	20,5	26,5	26,6	0	13
2008	7	6	33	21,9	25,4	21,6	0,5	9,6
2008	7	7	30,1	20,9	24,3	28,1	0	8,9
2008	7	8	26	20,4	23,3	28,4	-0,1	0,4
2008	7	9	31	22,2	25,1	33,8	-0,1	6
2008	7	10	33	19,8	25,8	12,2	0	12,6
2008	7	11	33,5	22,5	27,0	29,9	0	12,7
2008	7	12	28	16,6	21,8	50,4	43,5	1,7
2008	7	13	28	16,8	21,9	63,4	0	13,8
2008	7	14	29,5	16,9	23,2	30,6	0	13,8
2008	7	15	30,6	16,6	23,2	29,9	0	13,6
2008	7	16	30,6	18,8	23,1	31	-0,1	4,5
2008	7	17	31,6	18,9	23,9	24,5	-0,1	6,8
2008	7	18	31,9	18,7	25,0	29,5	0	13,7
2008	7	19	34	20,2	26,5	32,8	0	12,1
2008	7	20	31,5	20,4	25,7	30,6	0,4	8,2
2008	7	21	32	20,5	25,6	38,5	0	12,4
2008	7	22	31,5	17,9	24,9	35,3	0	13,7
2008	7	23	30	18,7	24,0	29,5	0	3,9
2008	7	24	31	20,4	25,0	35,6	-0,1	7,1
2008	7	25	33,1	21,6	26,8	26,3	0	10,9
2008	7	26	35,5	21,6	27,5	32,8	0	12,1

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2008	7	27	33	23,3	26,9	32,8	0	11,8
2008	7	28	33,1	23,9	27,1	36	0	8,1
2008	7	29	31,9	23,1	26,4	36	0	9,5
2008	7	30	34,3	21,8	27,0	34,2	0	11,9
2008	7	31	35,5	21,2	27,6	33,8	0	12,7
2008	8	1	34,1	21,3	27,0	32,8	0	10,2
2008	8	2	36	21,4	27,9	29,5	0	13,1
2008	8	3	35,4	21,7	27,4	32,8	0	11,3
2008	8	4	35,3	21,8	28,1	35,3	-0,1	11,3
2008	8	5	33,7	21,9	27,4	39,6	0	9,5
2008	8	6	34,3	20,3	27,0	39,6	0	11,9
2008	8	7	36	22	27,5	38,9	-0,1	7,7
2008	8	8	35,2	22,6	27,5	47,5	0	11,2
2008	8	9	33,6	21,6	26,6	41	0	12,9
2008	8	10	32,2	19,7	25,4	31,7	-0,1	6
2008	8	11	32,9	23,4	26,7	30,6	0	4,5
2008	8	12	38,1	21,3	29,4	32	0	11,6
2008	8	13	31,5	22,7	25,0	29,9	0	1,9
2008	8	14	29,7	22,1	24,3	31	3,1	1,4
2008	8	15	29	18,4	23,2	65,2	0	12,9
2008	8	16	31	14,4	22,3	27,4	0	8,3
2008	8	17	31,5	18,4	24,7	23	0	9,9
2008	8	18	32,5	20,7	25,9	40,3	0	11,9
2008	8	19	33,4	20,8	26,1	37,1	-0,1	8,3
2008	8	20	29,5	21,5	24,3	32,8	-0,1	3,9
2008	8	21	31,5	20,5	25,2	33,1	0	5,3
2008	8	22	35,7	18,6	24,6	36	5,3	5,4
2008	8	23	31,2	18,3	23,1	28,8	0	8,9
2008	8	24	33,8	18,4	24,8	33,1	0	12,4
2008	8	25	31,5	19	24,5	25,6	0	8,2
2008	8	26	31	21,2	24,9	29,2	0,1	3,5
2008	8	27	32,6	22,1	25,6	31,7	0	6,3
2008	8	28	34,2	19,5	25,9	28,1	0	11,7
2008	8	29	33,6	17,6	24,9	32,8	0	12,2
2008	8	30	33,6	18,2	25,5	36	0	11
2008	8	31	33,2	19,3	24,3	24,1	9,6	6,9
2008	9	1	32	18,4	24,2	33,8	0	11,2
2008	9	2	31,5	19,8	24,5	30,2	0,4	6,2
2008	9	3	32,5	20,6	25,5	35,6	0	10,2
2008	9	4	33,2	19,6	25,3	29,9	0	10,4
2008	9	5	32,5	18	25,2	25,2	0	8,9
2008	9	6	25,5	16,3	21,3	40,3	1,4	1,4
2008	9	7	26,4	15,5	20,9	31,3	-0,1	7
2008	9	8	27	17,5	22,6	29,2	0	3,2
2008	9	9	27,5	20,6	23,8	20,9	-0,1	1,2
2008	9	10	32,6	21,6	26,0	32,4	0	6,3
2008	9	11	34,5	19	25,6	51,5	1,8	8,4
2008	9	12	25,7	17,1	20,5	92,2	0	10,2
2008	9	13	24	16,3	19,6	79,6	0	3,5
2008	9	14	28,5	16,2	21,5	74,2	0	11,4
2008	9	15	29,6	18,4	22,9	51,1	0	11,3
2008	9	16	29,6	15,6	22,0	29,2	0	11,3



Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2008	9	17	29,3	17,8	23,0	33,8	0	5,3
2008	9	18	29,5	18,2	23,0	40	-0,1	6,2
2008	9	19	32,8	20,5	24,3	32	0	7,1
2008	9	20	31	18,2	23,4	29,5	-0,1	8,3
2008	9	21	28	18,9	22,8	36,7	0	3,9
2008	9	22	24,5	18	20,3	33,1	20,8	1,1
2008	9	23	18,1	15,6	16,8	15,5	17,5	0
2008	9	24	23,5	13,8	17,5	26,3	0	4,8
2008	9	25	25,3	12,8	18,1	24,5	0	7,8
2008	9	26	26	13,8	18,5	27,4	0	8,3
2008	9	27	23,5	13,8	18,2	28,1	0	5,5
2008	9	28	25,5	13,1	18,3	25,6	0	8,1
2008	9	29	26,6	10,5	18,0	26,3	0	10,3
2008	9	30	26,3	14,4	19,3	50	0	10,5
2008	10	1	27	14,2	19,6	28,4	0	10,2
2008	10	2	28,2	14,3	20,1	36,7	0	9,7
2008	10	3	22	12,9	17,7	65,5	0	10,5
2008	10	4	22,2	11,3	16,2	60,5	0	8,9
2008	10	5	25,6	8	16,4	21,6	0	10,5
2008	10	6	27	9,8	17,7	21,2	0	10,1
2008	10	7	27,6	11,7	19,0	18,4	0,1	6,8
2008	10	8	23,7	16,5	19,1	50	-0,1	7,5
2008	10	9	21	14,5	17,1	37,8	0,7	0,9
2008	10	10	23,5	15,3	18,8	24,5	1,4	3,8
2008	10	11	22,2	17	19,6	35,6	0,2	0
2008	10	12	22,6	19,8	21,3	47,2	1,5	0,2
2008	10	13	28,5	18,5	22,2	21,6	-0,1	6
2008	10	14	27,5	17,5	20,7	17,3	0	5,6
2008	10	15	28,6	15,8	20,8	20,2	0	8,5
2008	10	16	28,6	15	20,4	16,2	0	7,3
2008	10	17	27,8	18,4	21,8	25,2	1	8
2008	10	18	18,8	16,5	17,6	16,6	77,6	0
2008	10	19	22,2	16,4	18,1	8,3	0,8	1,1
2008	10	20	25,1	16,8	19,3	19,8	0,2	4,5
2008	10	21	24,6	16,7	19,3	25,2	0,1	5,3
2008	10	22	17,8	12,6	15,2	64,8	2,1	1,7
2008	10	23	14,2	9,8	11,4	49,7	9,7	0
2008	10	24	21,5	9,9	14,1	36,7	0,7	6,3
2008	10	25	23,2	12,2	17,1	28,8	0,2	8,2
2008	10	26	24,3	11	16,6	24,8	0	9,8
2008	10	27	24,9	9,4	16,2	19,1	0	9,4
2008	10	28	15,8	7,7	12,3	49	14,6	0
2008	10	29	13,5	5,6	9,0	70,6	11,7	2
2008	10	30	15,6	4,7	10,3	46,1	-0,1	5,2
2008	10	31	18,6	9,8	13,5	32,8	4,8	2,4
2008	11	1	18	12,1	14,6	15,5	5,2	0,4
2008	11	2	13,6	8,6	10,8	58,7	26,4	0,5
2008	11	3	18,5	5	11,2	17,6	0	7,8
2008	11	4	18,8	7,3	12,4	29,9	0	9
2008	11	5	18	10	14,0	42,5	0	5,6
2008	11	6	20	9,9	15,4	53,3	0	6,7
2008	11	7	20,5	8	12,8	21,6	0	5,7

Annex VI: Dades Climatològiques

Any	Mes	Dia	Tmax	Tmin	T mitjana	Vel max vent (km/h)	Precipitació (mm)	Hores Sol
2008	11	8	19,4	8,5	12,7	23	2,5	6,9
2008	11	9	19,6	7,6	12,9	22,3	0	7,5
2008	11	10	21	7,3	12,7	28,1	0	7,4
2008	11	11	17,9	8,3	12,4	18	0	0,9
2008	11	12	17,7	10,8	13,5	58,7	0	5,9
2008	11	13	16,7	9,9	12,5	69,1	0	9,2
2008	11	14	17,1	9,4	12,5	59,8	0	9,1
2008	11	15	19,6	9,2	13,4	32,4	0	9,1
2008	11	16	19,1	8,3	13,0	35,3	0	9,1
2008	11	17	19,5	9,5	13,9	48,2	0	9,1
2008	11	18	15,9	10,3	12,4	57,2	0	3,6
2008	11	19	18,5	9,6	13,3	34,6	0	8,8
2008	11	20	16,5	6,9	12,0	40,7	0	9
2008	11	21	19,1	7,2	14,7	75,2	0	8,9
2008	11	22	20,2	14	16,6	75,2	0	8,8
2008	11	23	18,5	9,2	14,7	57,6	0	8,9
2008	11	24	15,2	7,9	11,7	89,6	0	4,1
2008	11	25	12,3	5,8	8,7	68,8	0,5	8,8
2008	11	26	13	3,2	7,3	36	0	8,8
2008	11	27	11,6	3,2	6,4	32	0	8,7
2008	11	28	13	3,4	7,8	49,3	0	8,6
2008	11	29	15,7	2,4	7,9	31	0	4,5
2008	11	30	12,6	1,7	7,3	60,8	0	3,5
2008	12	1	13,6	5,2	9,7	57,2	0	8,2
2008	12	2	12,2	5,2	8,3	52,9	0	7,1
2008	12	3	13,5	6,4	10,2	43,9	-0,1	2,5
2008	12	4	13,5	7,9	10,6	38,9	-0,1	0,9
2008	12	5	17,6	7,4	13,3	58,3	0,1	2,5
2008	12	6	14	10	11,8	33,8	-0,1	0
2008	12	7	18,7	9	13,2	18,7	0	5,1
2008	12	8	13,3	10,5	11,9	23,8	0,2	0
2008	12	9	10,6	9,1	10,0	70,9	8,4	0
2008	12	10	11	4	8,3	75,6	0	7,9
2008	12	11	12,5	4	8,2	76,7	0	8,5
2008	12	12	15,5	8,2	11,7	56,5	0	8,1
2008	12	13	14,6	3,3	8,8	43,2	6,9	5,1
2008	12	14	10,3	5,5	8,1	54,7	0	2,2
2008	12	15	11,2	4,9	7,7	68	0	2,7
2008	12	16	14,5	8,6	10,9	59,8	0	1,5
2008	12	17	13,7	10	12,1	67	0	4,6
2008	12	18	14,9	9,9	12,2	84,2	0	5,7
2008	12	19	15,6	11	13,2	58,3	0	8,4
2008	12	20	17,6	6,8	12,9	42,8	0	7,2
2008	12	21	19	4	10,6	25,9	0	8,5
2008	12	22	13,2	2,6	7,1	33,1	0	8,5
2008	12	23	10,1	0,3	4,0	37,4	0	8,5
2008	12	24	8,2	-0,7	2,1	38,2	0	8,4
2008	12	25	10	-0,8	3,1	40	0	8,5
2008	12	26	5,5	2,5	4,4	37,1	2,3	0
2008	12	27	7	3,3	5,3	36	17,7	0
2008	12	28	11	6,9	9,0	31,3	8	0,3
2008	12	29	10,1	7,1	8,4	17,6	3	0

*Annex VI: Dades Climatològiques*

<b>Any</b>	<b>Mes</b>	<b>Dia</b>	<b>Tmax</b>	<b>Tmin</b>	<b>T mitjana</b>	<b>Vel max vent (km/h)</b>	<b>Precipitació (mm)</b>	<b>Hores Sol</b>
2008	12	30	15,8	8,5	10,5	22	0	2,1
2008	12	31	14,9	9,7	11,6	15,8	0,4	1,8

**Annex VII: Dades  $ET_0$  mitjançant Penman-Montheith**

Com s'explica en el capítol 4, en aquest annex s'exposen els valors obtinguts en el càlcul de la  $ET_0$  mitjançant el programa *ET<sub>0</sub> Calculator*. Concretament, s'introdueixen dades de deu en deu dies, entre el anys 2003 i el 2008, i s'avaluen els resultats any a any. Amb els valors obtinguts (3 per mes), veure figures següents (Fig. A10 a A15); es calcula el valor mitjà corresponent a cada mes, veure taules següents (Taules A16 a A21).

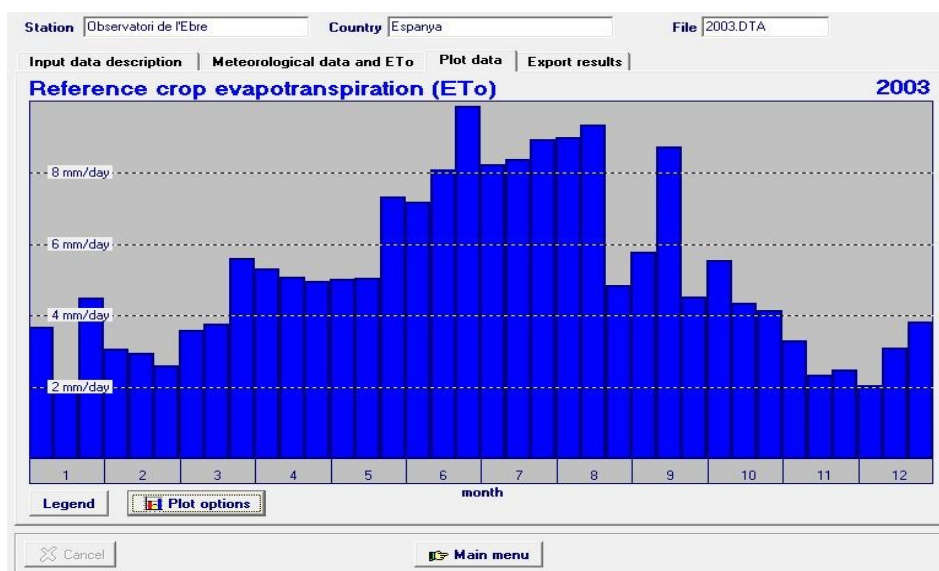


Figura A10: Evolució de la  $ET_0$  a l'any 2003. Font: El-laboració pròpia.

Taula A16: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la  $ET_0$ . Font El-laboració pròpia

	2003																																			
	Gener			Febrer			Març			Abril			Maig			Juny			Juliol			Agost			Setembre			octubre			Novembre			Desembre		
V. calculat	3,7	2,1	4,5	3,1	3,0	2,6	3,6	3,8	5,6	5,3	5,1	4,9	5,0	7,3	7,2	8,1	9,8	8,2	8,4	8,9	8,9	9,3	4,8	5,8	8,7	4,5	5,5	4,3	4,1	3,3	2,2	2,5	2,0	3,1	3,8	
V. Mitjà/mes	3.43			2.9			4.33			5.1			5.77			8.37			8.5			7.67			6.33			4.63			2.67			2.97		

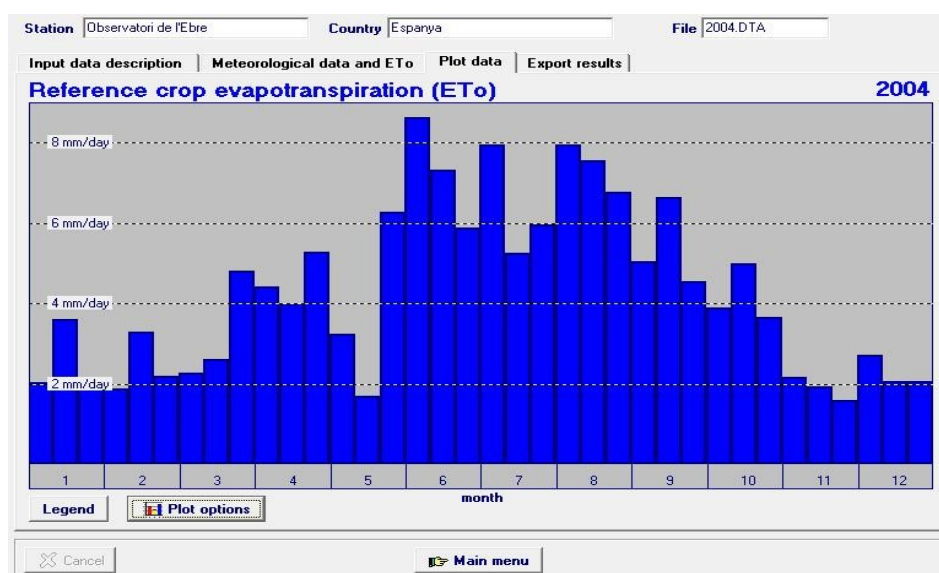


Figura A11: Evolució de la  $ET_0$  a l'any 2004. Font: El-laboració pròpia.

## Annex VII: Dades $ET_0$ mitjançant Penman-Montheith

Taula A17: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la  $ET_0$ . Font El-laboració pròpia

	2004																																			
	Gener			Febrer			Març			Abril			Maig			Juny			Juliol			Agost			Setembre			octubre			Novembre			Desembre		
V. calculat	2,0	3,6	2,0	1,9	3,3	2,2	2,3	2,6	4,8	4,4	4,0	5,3	3,2	1,7	6,3	8,6	7,3	5,9	7,9	5,2	5,9	7,9	7,5	6,7	5,0	6,6	4,5	3,9	5,0	3,6	2,1	1,9	1,6	2,7	2,1	2,0
V. Mitjà/mes	2.53			2.47			3.23			4.57			3.73			7.27			6.33			7.37			5.37			4.17			1.87			2.27		

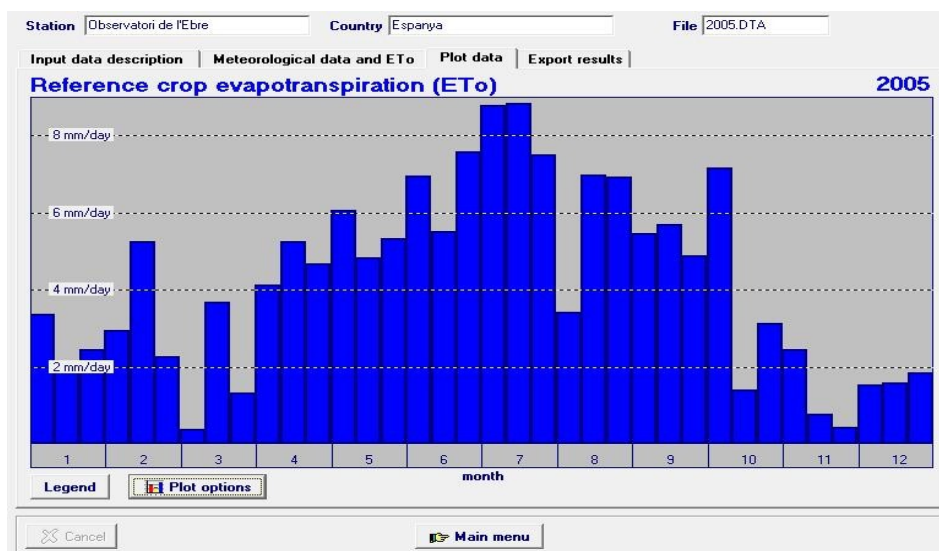


Figura A12: Evolució de la  $ET_0$  a l'any 2005. Font: El-laboració pròpia.

Taula A18: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la  $ET_0$ . Font El-laboració pròpia

	2005																																			
	Gener			Febrer			Març			Abril			Maig			Juny			Juliol			Agost			Setembre			octubre			Novembre			Desembre		
V. calculat	3,3	2,0	2,4	2,9	5,2	2,3	0,4	3,7	1,3	4,1	5,2	4,7	6,0	4,8	5,3	6,9	5,5	7,6	8,8	8,8	7,5	3,4	7,0	6,9	5,4	5,7	4,9	7,1	1,4	3,1	2,4	0,7	0,4	1,5	1,6	1,8
V. Mitjà/mes	2.57			3.47			1.8			4.67			5.37			6.67			8.37			5.77			5.33			3.87			1.17			1.63		

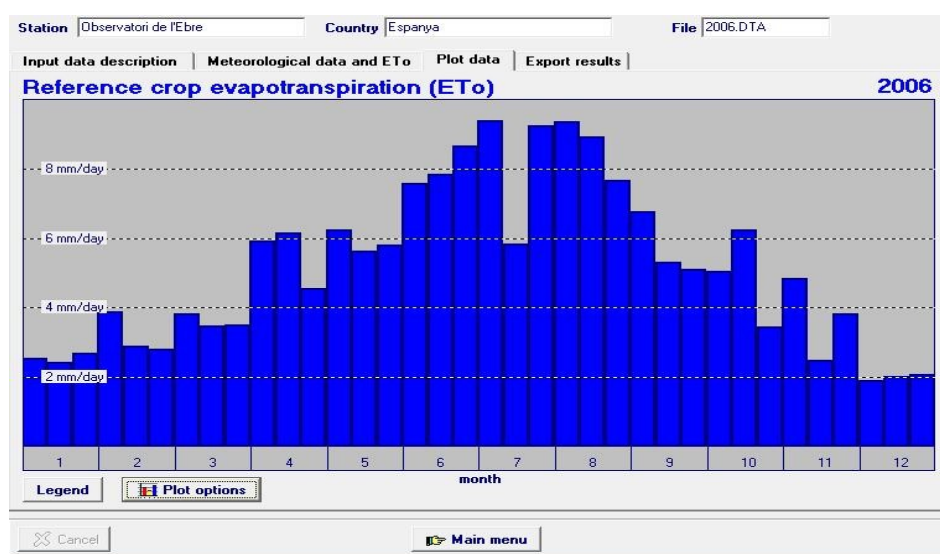


Figura A13: Evolució de la  $ET_0$  a l'any 2006. Font: El-laboració pròpia.

## Annex VII: Dades $ET_0$ mitjançant Penman-Montheith

Taula A19: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la  $ET_0$ . Font: El·laboració pròpia

	2006																							
	Gener			Febrer			Març			Abril			Maig			Juny			Juliol			Agost		
V. calculat	2,5	2,4	2,7	3,9	2,9	2,8	3,8	3,5	3,5	5,9	6,1	4,5	6,2	5,6	5,8	7,6	7,8	8,6	9,4	5,8	9,2	9,3	8,9	7,7
V. Mitjà/mes	2,53			3,2			3,6			5,5			5,87			8			8,13			8,63		

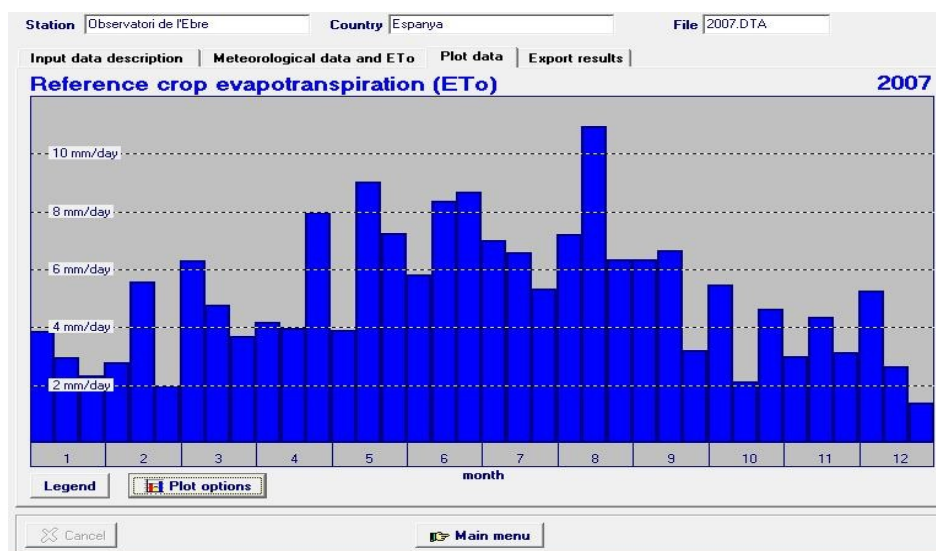


Figura A14: Evolució de la  $ET_0$  a l'any 2007. Font: El·laboració pròpia.

Taula A20: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la  $ET_0$ . Font: El·laboració pròpia

	2007																							
	Gener			Febrer			Març			Abril			Maig			Juny			Juliol			Agost		
V. calculat	3,8	2,9	2,3	2,8	5,6	1,9	6,3	4,7	3,7	4,2	3,9	7,9	3,9	9,0	7,2	5,8	8,4	8,6	7,0	6,6	5,3	7,2	10,9	6,3
V. Mitjà/mes	3			3,43			4,9			5,33			6,7			7,6			6,3			8,13		

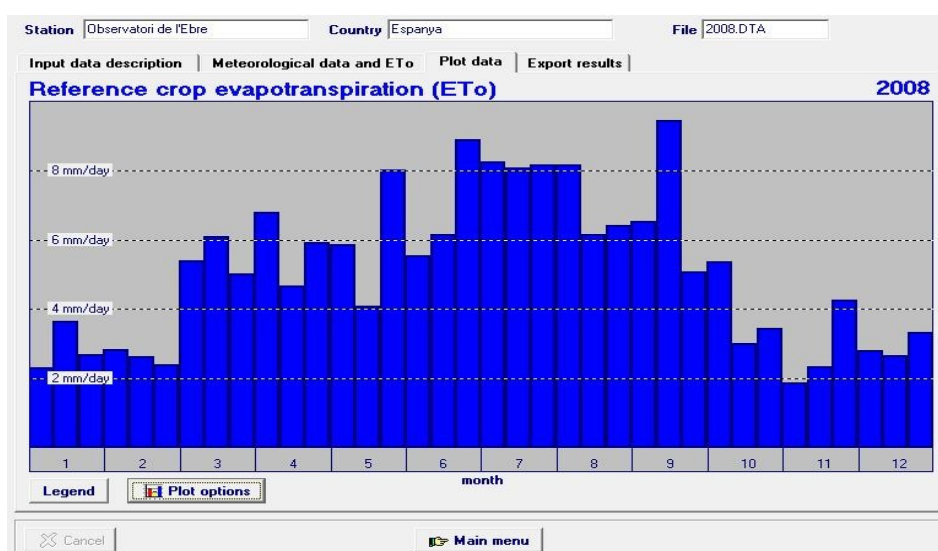


Figura A15: Evolució de la  $ET_0$  a l'any 2008. Font: El·laboració pròpia.

## Annex VII: Dades $ET_0$ mitjançant Penman-Montheith

Taula A21: Taula resum de les dades obtingudes en el càlcul de la  $ET_0$ . Font El·laboració pròpia

	2008																																			
	Gener			Febrer			Març			Abril			Maig			Juny			Juliol			Agost			Setembre			octubre			Novembre			Decembre		
V. calculat	2,3	3,6	2,7	2,8	2,6	2,4	5,4	6,1	5,0	6,8	4,6	5,9	5,8	4,1	8,0	5,5	6,1	5,9	8,2	8,0	8,1	8,1	6,1	6,4	6,5	9,4	5,1	5,3	3,0	3,4	1,8	2,3	4,2	2,8	2,6	3,3
V. Mitjà/mes	2,87			2,6			5,5			5,77			5,97			5,83			8,1			6,87			7			3,9			2,77			2,9		



**Annex VIII: Dades  $ET_0$  mitjançant Blaney-Criddle**

Taula A22: Càlculs ET<sub>o</sub> mitjançant Blaney-Criddle. Font: El·laboració pròpia.

2003			
	p	t	f
Gener	0,22	10	2,8
Febrer	0,24	9,7	3,02
Març	0,27	12,9	3,8
Abril	0,3	15,2	4,54
Maig	0,32	19,4	5,46
Juny	0,43	26	8,64
Juliol	0,33	27	6,78
Agost	0,31	27,6	6,46
Setembre	0,28	21,5	5,05
Octubre	0,25	17,1	4
Novembre	0,22	13,7	3,18
Desembre	0,21	10,7	2,74

2004			
	p	t	f
Gener	0,22	12,5	3,05
Febrer	0,24	9,6	3,01
Març	0,27	11,3	3,6
Abril	0,3	14,3	4,41
Maig	0,32	17,1	5,12
Juny	0,43	23,8	8,2
Juliol	0,33	25	6,48
Agost	0,31	26,4	6,28
Setembre	0,28	22,6	5,19
Octubre	0,25	19,5	4,28
Novembre	0,22	12,3	3,03
Desembre	0,21	10,4	2,71

2005			
	p	t	f
Gener	0,22	7,9	2,59
Febrer	0,24	8,4	2,88
Març	0,27	11,9	3,67
Abril	0,3	15,7	4,61
Maig	0,32	19,8	5,52
Juny	0,43	24,7	8,38
Juliol	0,33	26,6	6,72
Agost	0,31	25,1	6,1
Setembre	0,28	21,2	5,01
Octubre	0,25	18,2	4,13
Novembre	0,22	12,3	3,03
Desembre	0,21	8	2,48

2006			
	p	t	f
Gener	0,22	8,2	2,62
Febrer	0,24	9,3	2,98
Març	0,27	14,3	3,97
Abril	0,3	16,8	4,76
Maig	0,32	20,2	5,58
Juny	0,43	23,4	8,12
Juliol	0,33	27,8	6,9
Agost	0,31	26	6,23
Setembre	0,28	22,2	5,14
Octubre	0,25	19,5	4,28
Novembre	0,22	15,2	3,33
Desembre	0,21	8,9	2,57

2007			
	p	t	f
Gener	0,22	10,2	2,82
Febrer	0,24	12,7	3,35
Març	0,27	13,5	3,87
Abril	0,3	15,5	4,58
Maig	0,32	20,1	5,56
Juny	0,43	23,3	8,1
Juliol	0,33	25,2	6,51
Agost	0,31	25,3	6,13
Setembre	0,28	21,8	5,08
Octubre	0,25	17,9	4,09
Novembre	0,22	12,5	3,05
Desembre	0,21	10,2	2,69

2008			
	p	t	f
Gener	0,22	10,7	2,87
Febrer	0,24	11,1	3,18
Març	0,27	13,9	3,92
Abril	0,3	16,3	4,69
Maig	0,32	17,8	5,22
Juny	0,43	22,3	7,91
Juliol	0,33	25,3	6,52
Agost	0,31	25,8	6,2
Setembre	0,28	21,3	5,02
Octubre	0,25	17,6	4,06
Novembre	0,22	12,3	3,03
Desembre	0,21	9,2	2,6

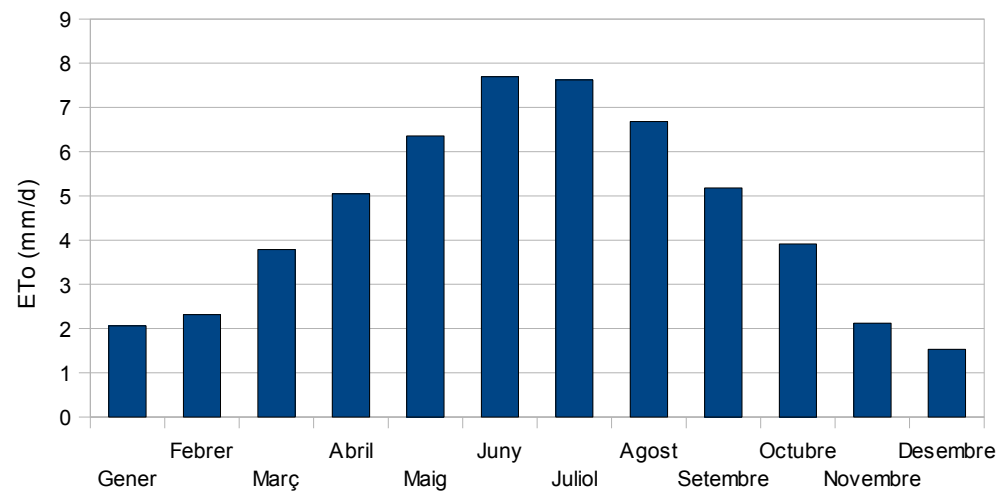
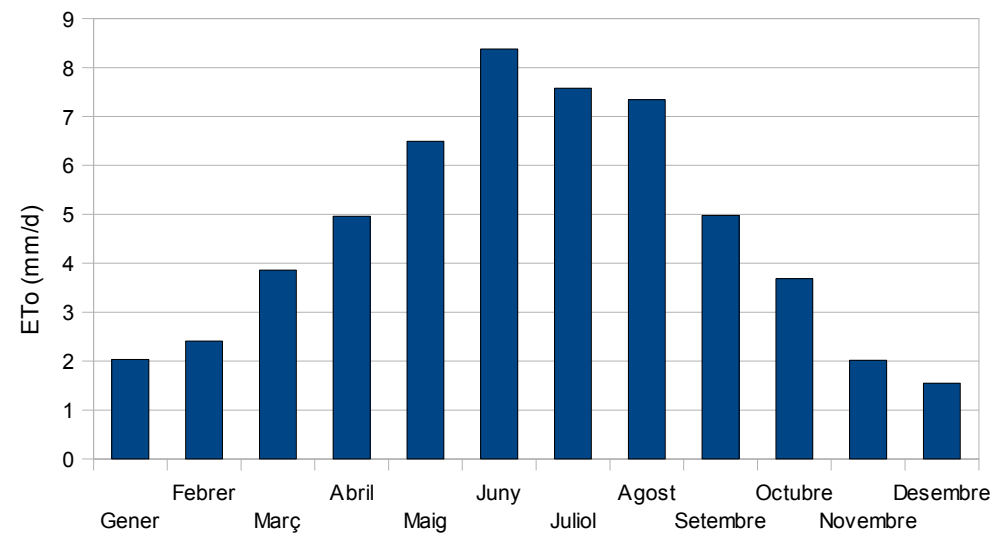
**Annex IX: Dades  $ET_0$  mitjançant Hargreaves**

Taula A23: Càlculs ET<sub>o</sub> mitjançant Hargreaves. Font: El·laboració pròpia.

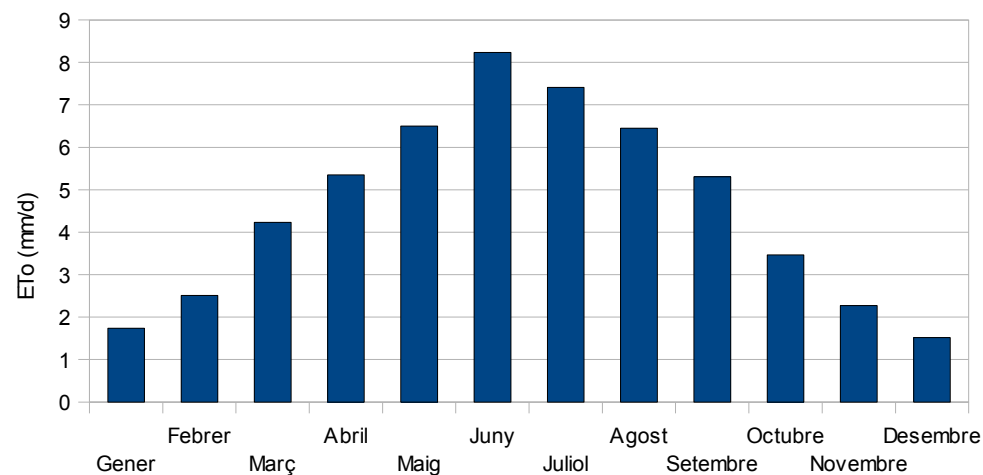
Figura A16: Representació gràfica ET<sub>o</sub> mitjançant Hargreaves. Font: El·laboració pròpia.

2003					
	Ra (40°)	T	Tmax	Tmin	ET
Gener	6,4	10	23,5	-1,2	<b>2,03</b>
Febrer	8,6	9,7	19,5	-0,1	<b>2,41</b>
Març	11,4	12,9	25	2	<b>3,86</b>
Abril	14,3	15,2	27	6,1	<b>4,96</b>
Maig	16,4	19,4	31,4	10	<b>6,49</b>
Juny	17,3	26	39,6	16,5	<b>8,38</b>
Juliol	16,7	27	38,2	18,8	<b>7,58</b>
Agost	15,2	27,6	40	18,6	<b>7,34</b>
Setembre	12,5	21,5	32,6	13,2	<b>4,98</b>
Octubre	9,6	17,1	29,4	6,5	<b>3,69</b>
Novembre	7	13,7	23	7,2	<b>2,02</b>
Desembre	5,7	10,7	19,8	2,6	<b>1,55</b>

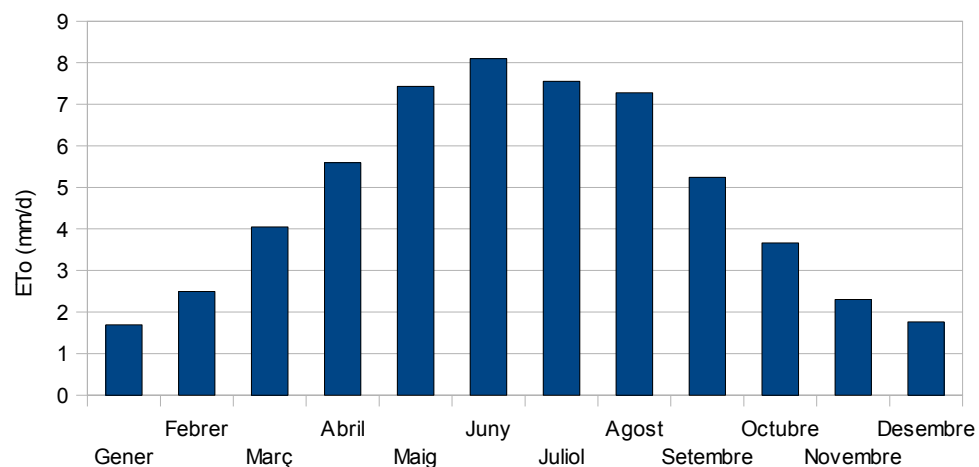
2004					
	Ra (40°)	T	Tmax	Tmin	ET
Gener	6,4	12,5	23,2	1,8	2,06
Febrer	8,6	9,4	20,5	2	2,31
Març	11,4	11,4	23,5	-1	3,79
Abril	14,3	14,4	26,6	3,9	5,05
Maig	16,4	17,4	29,6	6,7	6,35
Juny	17,3	23,9	36,1	14,6	7,69
Juliol	16,7	25,1	38,2	16,8	7,62
Agost	15,2	26,4	36,6	17,9	6,68
Setembre	12,5	22,5	33	13	5,18
Octubre	9,6	19,3	31,3	8,5	3,91
Novembre	7	12,1	22,6	3,2	2,12
Desembre	5,7	10,4	20	2,9	1,53



2005					
	Ra (40°)	T	Tmax	Tmin	ET
Gener	6,4	7,9	20	-1	1,73
Febrer	8,6	8,4	20,9	-2,6	2,51
Març	11,4	11,9	27	-2,5	4,23
Abril	14,3	15,7	29,6	6	5,35
Maig	16,4	19,8	32	11	6,5
Juny	17,3	24,7	38,2	14,5	8,23
Juliol	16,7	26,6	37,1	18,2	7,41
Agost	15,2	25,1	35,3	16,8	6,45
Setembre	12,5	21,2	34,8	12,4	5,31
Octubre	9,6	18,2	29,7	10,7	3,46
Novembre	7	12,3	25	3	2,27
Desembre	5,7	8	17,5	-2,6	1,52

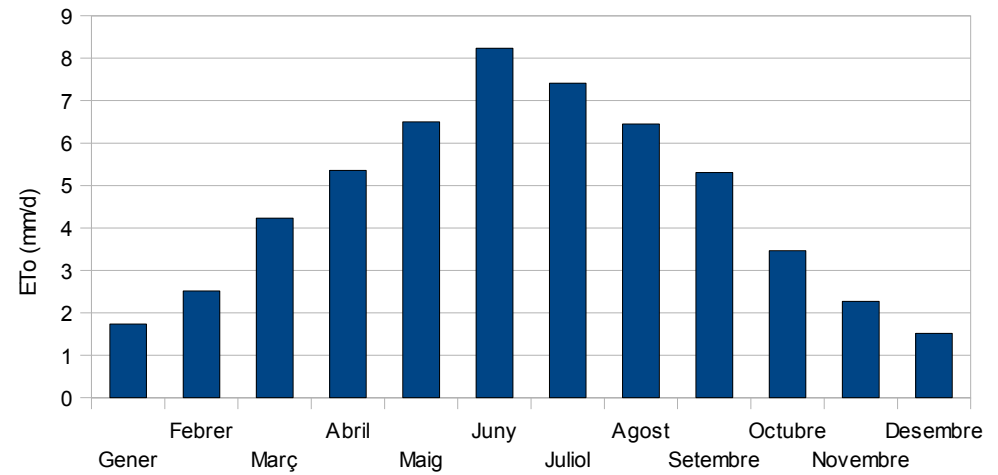


2006					
	Ra (40°)	T	Tmax	Tmin	ET
Gener	6,4	8,2	19	-0,5	1,69
Febrer	8,6	9,3	21,9	0,2	2,5
Març	11,4	14,3	26,5	3,4	4,05
Abril	14,3	16,8	29,2	5	5,6
Maig	16,4	20,2	36	9,1	7,43
Juny	17,3	23,4	35,8	11,4	8,1
Juliol	16,7	27,8	38,5	19,9	7,55
Agost	15,2	26	37,6	15	7,28
Setembre	12,5	22,2	35,6	14,8	5,24
Octubre	9,6	19,5	31,5	11,7	3,66
Novembre	7	15,2	25,5	6,7	2,3
Desembre	5,7	8,9	24,3	-1,1	1,76



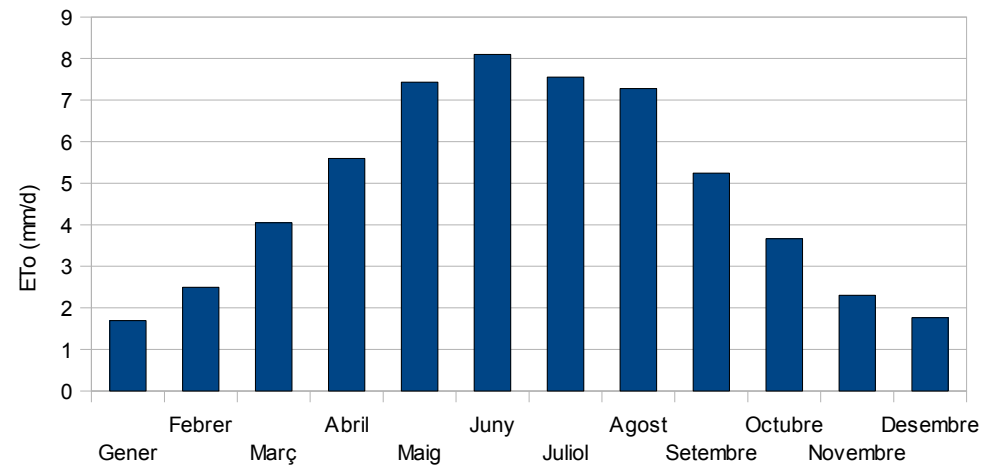
### 2005

	Ra (40°)	T	Tmax	Tmin	ET
<b>Gener</b>	6,4	7,9	20	-1	1,73
<b>Febrer</b>	8,6	8,4	20,9	-2,6	2,51
<b>Març</b>	11,4	11,9	27	-2,5	4,23
<b>Abril</b>	14,3	15,7	29,6	6	5,35
<b>Maig</b>	16,4	19,8	32	11	6,5
<b>Juny</b>	17,3	24,7	38,2	14,5	8,23
<b>Juliol</b>	16,7	26,6	37,1	18,2	7,41
<b>Agost</b>	15,2	25,1	35,3	16,8	6,45
<b>Setembre</b>	12,5	21,2	34,8	12,4	5,31
<b>Octubre</b>	9,6	18,2	29,7	10,7	3,46
<b>Novembre</b>	7	12,3	25	3	2,27
<b>Desembre</b>	5,7	8	17,5	-2,6	1,52



### 2006

	Ra (40°)	T	Tmax	Tmin	ET
<b>Gener</b>	6,4	8,2	19	-0,5	1,69
<b>Febrer</b>	8,6	9,3	21,9	0,2	2,5
<b>Març</b>	11,4	14,3	26,5	3,4	4,05
<b>Abril</b>	14,3	16,8	29,2	5	5,6
<b>Maig</b>	16,4	20,2	36	9,1	7,43
<b>Juny</b>	17,3	23,4	35,8	11,4	8,1
<b>Juliol</b>	16,7	27,8	38,5	19,9	7,55
<b>Agost</b>	15,2	26	37,6	15	7,28
<b>Setembre</b>	12,5	22,2	35,6	14,8	5,24
<b>Octubre</b>	9,6	19,5	31,5	11,7	3,66
<b>Novembre</b>	7	15,2	25,5	6,7	2,3
<b>Desembre</b>	5,7	8,9	24,3	-1,1	1,76



**Annex X: Volum total d'aigua en funció de la metodologia de càlcul de l'ET<sub>0</sub>**

Com s'explica en el capítol 4, en aquest annex s'exposen els càlculs complerts per tal de determinar el volum total necessari per al regadiu en estudi.

La distribució anual de l'evapotranspiració de referència són els valors de partida per determinar les necessitats de reg en funció de la distribució de cultius prevista.

Taula A24: Comparació valors mitjans per mes segons les diverses metodologies. Font: El·laboració pròpia.

	Penman-Montheith (mm/d)	Blaney-Criddle (mm/d)	Hargreaves (mm/d)
Gener	2,8	1,4	1,6
Febrer	3	1,7	2,14
Març	3,9	2,6	3,32
Abril	5,2	4,6	4,43
Maig	5,6	5,8	5,63
Juny	7,3	9,0	6,51
Juliol	7,4	<b>9,2</b>	6,18
Agost	6,9	8,6	5,78
Setembre	5,9	4,9	4,44
Octubre	3,4	2,7	3,06
Novembre	2,6	1,8	1,87
Desembre	2,5	<b>1,0</b>	1,37

A partir d'aquests valors es calcula l'evapotranspiració dels diferents cultius, com el resultat del producte

$$ET_c = ET_0 \cdot k_c \cdot f_c$$

$$f_c = F_k \cdot F_{cl} \cdot F_{ad}$$

Taula A25: Coeficient de cultiu en funció del mes de l'any i del cultiu. Font: CENSA, 1999.

	Kc											
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.
Olivera			0,25	0,30	0,35	0,45	0,40	0,40	0,35	0,30		
Cítrics	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,50	0,50
Presseguers			0,40	0,55	0,65	0,70	0,65	0,60	0,50	0,40		
Cirerer i altres			0,35	0,45	0,65	0,70	0,65	0,60	0,50	0,40		
Horticoles				0,60	0,80	1,12	1,05	0,90	0,65			
Ametller			0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,40	0,30		

Taula A26: Coeficients correctors en funció dels diferents cultius. Font: CENSA, 1999.

Reg per goteig – Coeficients correctors						
Marc de Plantació/Ha	Sup. Ombrejada (A)	F. Recobriment (Fk)	F. Var Climat (Fcl)	F. variació advecció (Fad)	Fk · Fcl · Fad	
Olivera	80	0,63	0,81	1,1	0,8	0,713
Cítrics	400	0,79	0,89	1,1	0,8	0,783
Presseguers	400	0,79	0,89	1,1	0,8	0,783
Cirerer i altres	500	0,63	0,81	1,1	0,8	0,713
Horticoles	20000	0,57	0,78	1,1	0,8	0,686
Ametller	400	0,79	0,89	1,1	0,8	0,783



## Annex X: Volum total d'aigua en funció de la metodologia de càlcul de l' $ET_0$

Posteriorment es determinen les necessitats hídriques netes, com el resultat de la diferència entre evapotranspiració de cultiu i la pluja efectiva

$$ET_n = ET_c - P_e$$

Finalment, es calculen les necessitats de reg, que resulten de la següent fórmula

$$D_a = (ET_c - P_e) / E_f (1 - LR)$$

$$E_f = E_b \cdot E_a$$

$$LR = E_{cw} / 2 \cdot \max E_{ce}$$

Taula A27: Eficiència de la distribució en funció del tipus de reg aplicat. Font: CENSA, 1999.

Xarxa 3 <sup>a</sup> (aplicació en parcela) $E_a$		Xarxa Secundària (canal-parcela) $E_b$		Eficiència Distribució $E_f = E_b \cdot E_a$
<b>Goteig</b>	0,95	Goteig	0,9	<b>0,86</b>
<b>Aspersió</b>	0,8	Aspersió	0,9	<b>0,72</b>
<b>Gravetat</b>	0,6	Gravetat	0,9	<b>0,54</b>

Taula A28: Necessitat de rentat en funció del tipus de cultiu. Font: CENSA, 1999.

Necessitats de Rentat ( $LR = E_{cw} / 2 \cdot \max E_{ce}$ ) – Reg Localitzat													
	$E_{ce}$	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.
Olivera	2,7	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Cítrics	1,7	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Presseguers	1,7	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Cirerer i altres	1,7	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Hortícoles	1,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Ametller	1,5	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34

$E_{cw}$ –Conductivitat elèctrica Aigua de reg 1,01 (mmhos/cm)

### AX.1. Resum dels càlculs del mètode Penman-Montheith

Les taules següents, A29, A30, A31, A32, A33 i A34, resumeixen les necessitats hídriques dels diferents cultius en funció de la estacionalitat de l'any.

La darrera fila de cadascuna d'aquestes taules, contabilitza les necessitats de reg de cada mes, essent l'últim valor d'aquesta mateixa fila el volum total d'aigua necessària pel reg d'aquest conreu en un any.

D'altra banda, la darrera taula resumeix les necessitats de reg dels diferents cultius en funció del percentatge corresponent previst en la distribució de conreus del Projecte de Concessió (CENSA, 1999). La darrera fila representa les necessitats de reg totals cada mes, essent l'últim valor el volum total d'aigua necessària pel reg de la superfície de transformació en un any, veure taula A35.

Taula A29: Necessitat de reg de l'olivera. Font: El-laboració pròpia.

**Olivera**

	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o</sub> Penman-FAO (mm/d)	86,8	84	120,9	156	173,6	219	229,4	213,9	177	105,4	78	77,5	1721,5
Kc	0,00	0,00	0,25	0,30	0,35	0,45	0,40	0,40	0,35	0,30	0,00	0,00	
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	
ET <sub>C</sub> (mm)	0	0	21,55	33,37	43,32	70,27	65,42	61	44,17	22,55	0	0	361,65
ET <sub>C</sub> - P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	0,00	4,30	6,59	42,83	53,27	34,70	0,00	0,00	0,00	0,00	141,7
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat Lr <sub>n</sub>	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	
Eficiència rentat (Efe)	0,73	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6,85</b>	<b>10,5</b>	<b>68,22</b>	<b>84,86</b>	<b>55,28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>225,7</b>

Taula A30: Necessitat de reg dels cítrics. Font: El-laboració pròpia.

**Cítrics**

	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o</sub> Penman-FAO (mm/d)	86,8	84	120,9	156	173,6	219	229,4	213,9	177	105,4	78	77,5	1721,5
Kc	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,50	0,50	
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	
ET <sub>C</sub> (mm)	30,86	29,86	47,76	61,62	68,57	95,16	99,67	92,94	76,91	45,8	30,81	30,61	710,56
ET <sub>C</sub> - P <sub>e</sub> (mm)	12,85	12,31	27,87	32,55	31,84	67,72	87,52	66,64	32,83	0,00	0,00	0,00	372,12
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat Lr <sub>n</sub>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Eficiència rentat (Efe)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>25,76</b>	<b>24,68</b>	<b>55,87</b>	<b>65,26</b>	<b>63,84</b>	<b>135,76</b>	<b>175,47</b>	<b>133,6</b>	<b>65,81</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>746,04</b>

*Annex X: Volum total d'aigua en funció de la metodologia de càlcul de l'ET<sub>0</sub>*

Taula A31: Necessitat de reg del presseguer. Font: El·laboració pròpia.

<b>Presseguer</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o Penman-FAO</sub> (mm/d)	86,8	84	120,9	156	173,6	219	229,4	213,9	177	105,4	78	77,5	1721,5
Kc			0,40	0,55	0,65	0,70	0,65	0,60	0,50	0,40			
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	
ET <sub>c</sub> (mm)	0	0	37,87	67,18	88,35	120,03	116,75	100,49	69,3	33,01	0	0	632,99
ET <sub>c</sub> - P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	17,98	38,11	51,62	92,59	104,60	74,19	25,22	0,00	0,00	0,00	404,31
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat L <sub>r</sub>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Eficiència rentat (Efe)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36,16</b>	<b>76,8</b>	<b>104,21</b>	<b>185,63</b>	<b>209,71</b>	<b>148,74</b>	<b>50,55</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>811,81</b>

Taula A32: Necessitat de reg del cirerer. Font: El·laboració pròpia.

<b>Cirerer</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o Penman-FAO</sub> (mm/d)	86,8	84	120,9	156	173,6	219	229,4	213,9	177	105,4	78	77,5	1721,5
Kc	0,00	0,00	0,35	0,45	0,65	0,70	0,65	0,60	0,50	0,40	0,00	0,00	
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	
ET <sub>c</sub> (mm)	0	0	30,47	50,54	81,24	110,38	107,36	92,4	63,72	30,36	0	0	566,47
ET <sub>c</sub> - P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	10,58	21,47	44,51	82,94	95,21	66,10	19,64	0,00	0,00	0,00	340,46
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat L <sub>r</sub>	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	
Eficiència rentat (Efe)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22,36</b>	<b>45,4</b>	<b>94,11</b>	<b>175,34</b>	<b>201,29</b>	<b>139,76</b>	<b>41,52</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>719,78</b>

Taula A33: Necessitat de reg de cultius hortícoles. Font: El·laboració pròpia.

<b>Hortícoles</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o Penman-FAO</sub> (mm/d)	86,8	84	120,9	156	173,6	219	229,4	213,9	177	105,4	78	77,5	1721,5
Kc	0,00	0,00	0,00	0,60	0,80	1,12	1,05	0,90	0,65	0,00	0,00	0,00	
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	
ET <sub>c</sub> (mm)	0	0	0	64,21	95,27	168,26	165,24	132,06	78,92	0	0	0	703,97
ET <sub>c</sub> - P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	0,00	35,14	58,54	140,82	153,09	105,76	34,84	0,00	0,00	0,00	528,2
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat L <sub>r</sub>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Eficiència rentat (Efe)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>57,55</b>	<b>95,88</b>	<b>230,63</b>	<b>250,72</b>	<b>173,21</b>	<b>57,07</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>865,04</b>

Taula A34: Necessitat de reg de l'ametller. Font: El·laboració pròpia.

<b>Ametller</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o</sub> Penman-FAO (mm/d)	86,8	84	120,9	156	173,6	219	229,4	213,9	177	105,4	78	77,5	1721,5
K <sub>c</sub>	0,00	0,00	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,40	0,30	0,00	0,00	
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	
ET <sub>c</sub> (mm)	0	0	23,88	36,97	48	69,2	81,55	76,04	55,93	24,98	0	0	416,56
ET <sub>c</sub> - P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	3,99	7,90	11,27	41,76	69,40	49,74	11,85	0,00	0,00	0,00	195,92
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat L <sub>r</sub>	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	
Eficiència rentat (Efe)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8,92</b>	<b>17,67</b>	<b>25,2</b>	<b>93,39</b>	<b>155,19</b>	<b>111,23</b>	<b>26,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>438,1</b>

Taula A35: Taula resum de les necessitats de reg mitjançant el mètode de Penman-Montheith. Font: El·laboració pròpia.

	%	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Olivera	60	0	0	0	6,85	10,5	68,22	84,86	55,28	0	0	0	0	225,7
Cítrics	25	25,76	24,68	55,87	65,26	63,84	135,76	175,47	133,6	65,81	0	0	0	746,04
Presseguer	5	0	0	36,16	76,8	104,21	185,63	209,71	148,74	50,55	0	0	0	811,81
Cirerer i altres	5	0	0	22,36	45,4	94,11	175,34	201,29	139,76	41,52	0	0	0	719,78
Hortícoles	4	0	0	0	57,55	95,88	230,63	250,72	173,21	57,07	0	0	0	865,04
Ametller	1	0	0	8,92	17,67	25,2	93,39	155,19	111,23	26,5	0	0	0	438,1
Necessitats (mm)	6,44	6,17	16,98	29,01	36,26	103,08	126,91	89,03	23,6					437,49
de reg (m <sup>3</sup> /Ha)	<b>64,4</b>	<b>61,7</b>	<b>169,8</b>	<b>290,1</b>	<b>362,6</b>	<b>1030,8</b>	<b>1269,1</b>	<b>890,3</b>	<b>236,0</b>					<b>4374,9</b>

## AX.2. Resum dels càlculs del mètode Blaney-Criddle

Les taules següents, A36, A37, A38, A39, A40 i A41, resumeixen les necessitats hídriques dels diferents cultius en funció de la estacionalitat de l'any.

La darrera fila de cadascuna d'aquestes taules, contabilitza les necessitats de reg de cada mes, essent l'últim valor d'aquesta mateixa fila el volum total d'aigua necessària pel reg d'aquest conreu en un any.

D'altra banda, la darrera taula resumeix les necessitats de reg dels diferents cultius en funció del percentatge corresponent previst en la distribució de conreus del Projecte de Concessió (CENSA, 1999). La darrera fila representa les necessitats de reg totals cada mes, essent l'últim valor el volum total d'aigua necessària pel reg de la superfície de transformació en un any, veure taula A42.

*Annex X: Volum total d'aigua en funció de la metodologia de càlcul de l'ET<sub>0</sub>*

Taula A36: Necessitat de reg de l'olivera. Font: El-laboració pròpia.

<b>Olivera</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o Penman-FAO</sub> (mm/d)	43,4	47,6	80,6	138	179,8	270	285,2	266,6	147	83,7	54	31	1626,9
Kc	0,00	0,00	0,25	0,30	0,35	0,45	0,40	0,40	0,35	0,30	0,00	0,00	
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	
ET <sub>c</sub> (mm)	0	0	14,37	29,52	44,87	86,63	81,34	76,03	36,68	17,9	0	0	387,34
ET <sub>c</sub> - P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	0,00	0,45	8,14	59,19	69,19	49,73	0,00	0,00	0,00	0,00	186,7
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat L <sub>r<sub>n</sub></sub>	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	
Eficiència rentat (Efe)	0,73	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,71</b>	<b>12,96</b>	<b>94,28</b>	<b>110,21</b>	<b>79,22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>297,39</b>

Taula A37: Necessitat de reg dels cítrics. Font: El-laboració pròpia.

<b>Cítrics</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o Penman-FAO</sub> (mm/d)	43,4	47,6	80,6	138	179,8	270	285,2	266,6	147	83,7	54	31	1626,9
Kc	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,50	0,50	
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	
ET <sub>c</sub> (mm)	15,43	16,92	31,84	54,51	71,02	117,32	123,92	115,84	63,87	36,37	21,33	12,25	680,6
ET <sub>c</sub> - P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	11,95	25,44	34,29	89,88	111,77	89,54	19,79	0,00	0,00	0,00	382,65
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat L <sub>r<sub>n</sub></sub>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Eficiència rentat (Efe)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23,95</b>	<b>51</b>	<b>68,75</b>	<b>180,18</b>	<b>224,08</b>	<b>179,51</b>	<b>39,68</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>767,14</b>

Taula A38: Necessitat de reg del préssec. Font: El-laboració pròpia.

<b>Pressec</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o Penman-FAO</sub> (mm/d)	43,4	47,6	80,6	138	179,8	270	285,2	266,6	147	83,7	54	31	1626,9
Kc			0,40	0,55	0,65	0,70	0,65	0,60	0,50	0,40			
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	
ET <sub>c</sub> (mm)	0	0	25,24	59,43	91,51	147,99	145,15	125,25	57,55	26,21	0	0	678,34
ET <sub>c</sub> - P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	5,35	30,36	54,78	120,55	133,00	98,95	13,47	0,00	0,00	0,00	456,46
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat L <sub>r<sub>n</sub></sub>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Eficiència rentat (Efe)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10,77</b>	<b>61,18</b>	<b>110,58</b>	<b>241,67</b>	<b>266,65</b>	<b>198,37</b>	<b>27,01</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>916,24</b>

Taula A39: Necessitat de reg del cirerer. Font: El·laboració pròpia.

<b>Cirerer</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o</sub> Penman-FAO (mm/d)	43,4	47,6	80,6	138	179,8	270	285,2	266,6	147	83,7	54	31	1626,9
Kc	0,00	0,00	0,35	0,45	0,65	0,70	0,65	0,60	0,50	0,40	0,00	0,00	
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	
ET <sub>C</sub> (mm)	0	0	20,31	44,71	84,15	136,08	133,47	115,17	52,92	24,11	0	0	610,92
ET <sub>C</sub> – P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	0,42	15,64	47,42	108,64	121,32	88,87	8,84	0,00	0,00	0,00	391,15
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat L <sub>r</sub>	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	
Eficiència rentat (Efe)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,89</b>	<b>33,07</b>	<b>100,25</b>	<b>229,68</b>	<b>256,5</b>	<b>187,89</b>	<b>18,69</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>826,96</b>

Taula A40: Necessitat de reg de cultius hortícoles. Font: El·laboració pròpia.

<b>Hortícoles</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o</sub> Penman-FAO (mm/d)	43,4	47,6	80,6	138	179,8	270	285,2	266,6	147	83,7	54	31	1626,9
Kc	0,00	0,00	0,00	0,60	0,80	1,12	1,05	0,90	0,65	0,00	0,00	0,00	
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	
ET <sub>C</sub> (mm)	0	0	0	56,8	98,67	207,45	205,43	164,6	65,55	0	0	0	798,5
ET <sub>C</sub> – P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	0,00	27,73	61,94	180,01	193,28	138,30	21,47	0,00	0,00	0,00	622,73
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat L <sub>r</sub>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Eficiència rentat (Efe)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>45,42</b>	<b>101,45</b>	<b>294,8</b>	<b>316,54</b>	<b>226,5</b>	<b>35,16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1019,86</b>

## Annex X: Volum total d'aigua en funció de la metodologia de càlcul de l' $ET_0$

Taula A41: Necessitat de reg de l'ametller. Font: El·laboració pròpia.

<b>Ametller</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
$P_e$ (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
$ET_{o\text{ Penman-FAO}}$ (mm/d)	43,4	47,6	80,6	138	179,8	270	285,2	266,6	147	83,7	54	31	1626,9
Kc	0,00	0,00	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,40	0,30	0,00	0,00	
$F_R \cdot f_{CL} \cdot f_{AD}$	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	
$ET_c$ (mm)	0	0	15,92	32,71	49,71	85,32	101,39	94,78	46,45	19,84	0	0	446,11
$ET_c - P_e$ (mm)	0,00	0,00	0,00	3,64	12,98	57,88	89,24	68,48	2,37	0,00	0,00	0,00	234,59
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat $Lr_n$	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	
Eficiència rentat (Efe)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
<b>Necessitats de reg <math>D_a</math></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8,13</b>	<b>29,04</b>	<b>129,43</b>	<b>199,55</b>	<b>153,12</b>	<b>5,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>524,57</b>

Taula A42: Taula resum de les necessitats de reg mitjançant el mètode de Blaney-Criddle Font: El·laboració pròpia.

	%	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Olivera	60	0	0	0	0,71	12,96	94,28	110,21	79,22	0	0	0	0	297,39
Cítrics	25	0	0	23,95	51	68,75	180,18	224,08	179,51	39,68	0	0	0	767,14
Presseguer	5	0	0	10,77	61,18	110,58	241,67	266,65	198,37	27,01	0	0	0	916,24
Cirerer i altres	5	0	0	0,89	33,07	100,25	229,68	256,5	187,89	18,69	0	0	0	826,96
Hortícoles	4	0	0	0	45,42	101,45	294,8	316,54	226,5	35,16	0	0	0	1019,86
Ametller	1	0	0	0	8,13	29,04	129,43	199,55	153,12	5,3	0	0	0	524,57
Necessitats (mm)		0	0	6,57	19,79	39,86	138,27	162,96	122,31	13,66				503,42
de reg ( $m^3/Ha$ )		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>65,7</b>	<b>197,9</b>	<b>398,6</b>	<b>1382,7</b>	<b>1629,6</b>	<b>1223,1</b>	<b>136,6</b>				<b>5034,2</b>

### AX.3. Resum dels càlculs del mètode de Hargreaves

Les taules següents, A43, A44, A45, A46, A47 i A48, resumeixen les necessitats hídriques dels diferents cultius en funció de la estacionalitat de l'any.

La darrera fila de cadascuna d'aquestes taules, contabilitza les necessitats de reg de cada mes, essent l'últim valor d'aquesta mateixa fila el volum total d'aigua necessària pel reg d'aquest conreu en un any.

D'altra banda, la darrera taula resumeix les necessitats de reg dels diferents cultius en funció del percentatge corresponent previst en la distribució de conreus del Projecte de Concessió (CENSA, 1999). La darrera fila representa les necessitats de reg totals cada mes, essent l'últim valor el volum total d'aigua necessària pel reg de la superfície de transformació en un any, veure taula A49.

Taula A43: Necessitat de reg de l'olivera. Font: El-laboració pròpia.

<b>Olivera</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o Penman-FAO</sub> (mm/d)	49,6	59,92	102,92	132,9	174,53	195,3	191,58	179,18	133,2	94,86	56,1	42,47	1412,56
Kc	0,00	0,00	0,25	0,30	0,35	0,45	0,40	0,40	0,35	0,30	0,00	0,00	
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	
ET <sub>C</sub> (mm)	0	0	18,35	28,43	43,55	62,66	54,64	51,1	33,24	20,29	0	0	312,26
ET <sub>C</sub> - P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	6,82	35,22	42,49	24,80	0,00	0,00	0,00	0,00	109,34
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat L <sub>r</sub>	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	
Eficiència rentat (Efe)	0,73	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10,87</b>	<b>56,1</b>	<b>67,68</b>	<b>39,51</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>174,16</b>

Taula A44: Necessitat de reg dels cítrics. Font: El-laboració pròpia.

<b>Cítrics</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o Penman-FAO</sub> (mm/d)	49,6	59,92	102,92	132,9	174,53	195,3	191,58	179,18	133,2	94,86	56,1	42,47	1412,56
Kc	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,50	0,50	
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	
ET <sub>C</sub> (mm)	17,63	21,3	40,65	52,5	68,94	84,86	83,24	77,85	57,88	41,22	22,16	16,78	585
ET <sub>C</sub> - P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	20,76	23,43	32,21	57,42	71,09	51,55	13,80	0,00	0,00	0,00	270,26
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat L <sub>r</sub>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Eficiència rentat (Efe)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>41,63</b>	<b>46,96</b>	<b>64,57</b>	<b>115,11</b>	<b>142,53</b>	<b>103,36</b>	<b>27,66</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>541,81</b>

Taula A45: Necessitat de reg del préssec. Font: El-laboració pròpia.

<b>Pressec</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o Penman-FAO</sub> (mm/d)	49,6	59,92	102,92	132,9	174,53	195,3	191,58	179,18	133,2	94,86	56,1	42,47	1412,56
Kc			0,40	0,55	0,65	0,70	0,65	0,60	0,50	0,40			
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	
ET <sub>C</sub> (mm)	0	0	32,23	57,23	88,83	107,04	97,5	84,18	52,15	29,71	0	0	548,88
ET <sub>C</sub> - P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	12,34	28,16	52,10	79,60	85,35	57,88	8,07	0,00	0,00	0,00	323,51
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat L <sub>r</sub>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Eficiència rentat (Efe)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24,83</b>	<b>56,76</b>	<b>105,17</b>	<b>159,59</b>	<b>171,12</b>	<b>116,04</b>	<b>16,17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>649,68</b>



**Annex X: Volum total d'aigua en funció de la metodologia de càlcul de l'ET<sub>0</sub>**

Taula A46: Necessitat de reg del cirerer Font: El·laboració pròpia.

<b>Cirerer</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o Penman-FAO</sub> (mm/d)	49,6	59,92	102,92	132,9	174,53	195,3	191,58	179,18	133,2	94,86	56,1	42,47	1412,56
Kc	0,00	0,00	0,35	0,45	0,65	0,70	0,65	0,60	0,50	0,40	0,00	0,00	
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	
ET <sub>c</sub> (mm)	0	0	25,94	43,06	81,68	98,43	89,66	77,41	47,95	27,32	0	0	491,44
ET <sub>c</sub> – P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	6,05	13,99	44,95	70,99	77,51	51,11	3,87	0,00	0,00	0,00	268,46
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat L <sub>r</sub>	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	
Eficiència rentat (Efe)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12,78</b>	<b>29,58</b>	<b>95,03</b>	<b>150,09</b>	<b>163,87</b>	<b>108,05</b>	<b>8,19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>567,58</b>

Taula A47: Necessitat de reg dels cultius hortícoles. Font: El·laboració pròpia.

<b>Hortícoles</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o Penman-FAO</sub> (mm/d)	49,6	59,92	102,92	132,9	174,53	195,3	191,58	179,18	133,2	94,86	56,1	42,47	1412,56
Kc	0,00	0,00	0,00	0,60	0,80	1,12	1,05	0,90	0,65	0,00	0,00	0,00	
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	
ET <sub>c</sub> (mm)	0	0	0	54,7	95,78	150,05	138	110,63	59,39	0	0	0	608,55
ET <sub>c</sub> – P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	0,00	25,63	59,05	122,61	125,85	84,33	15,31	0,00	0,00	0,00	432,78
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat L <sub>r</sub>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Eficiència rentat (Efe)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>41,98</b>	<b>96,71</b>	<b>200,81</b>	<b>206,1</b>	<b>138,1</b>	<b>25,08</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>708,78</b>

Taula A48: Necessitat de reg de l'ametller. Font: El·laboració pròpia.

<b>Ametller</b>													
	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Nº Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
P (mm)	33,47	30,56	32,73	45,44	58	37,98	16,36	36,67	74,92	81,47	49,66	52,3	549,56
P (mm) 75% PROB	24,85	22,69	24,3	33,74	43,06	28,2	12,15	27,22	55,62	60,49	36,87	38,83	408,02
P <sub>e</sub> (mm)	18,01	17,55	19,89	29,07	36,73	27,44	12,15	26,3	44,08	43	27,22	28,33	329,77
ET <sub>o Penman-FAO</sub> (mm/d)	49,6	59,92	102,92	132,9	174,53	195,3	191,58	179,18	133,2	94,86	56,1	42,47	1412,56
Kc	0,00	0,00	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,40	0,30	0,00	0,00	
F <sub>R</sub> · f <sub>CL</sub> · f <sub>AD</sub>	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	
ET <sub>c</sub> (mm)	0	0	20,33	31,5	48,26	61,71	68,11	63,7	42,09	22,48	0	0	358,17
ET <sub>c</sub> – P <sub>e</sub> (mm)	0,00	0,00	0,44	2,43	11,53	34,27	55,96	37,40	-1,99	0,00	0,00	0,00	140,03
Eficiència reg	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
Fracció de rentat L <sub>r</sub>	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	
Eficiència rentat (Efe)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
LR	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
<b>Necessitats de reg D<sub>a</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,98</b>	<b>5,43</b>	<b>25,78</b>	<b>76,64</b>	<b>125,13</b>	<b>83,63</b>	<b>-4,45</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>313,13</b>

Taula A49: Taula resum de les necessitats de reg mitjançant el mètode de Hargreaves. Font: El·laboració pròpia.

	%	GEN	FEB.	MAR.	ABR.	MAI	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DES.	TOTAL
Olivera	60	0	0	0	0	10,87	56,1	67,68	39,51	0	0	0	0	174,16
Cítrics	25	0	0	41,63	46,96	64,57	115,11	142,53	103,36	27,66	0	0	0	541,81
Presseguer	5	0	0	24,83	56,76	105,17	159,59	171,12	116,04	16,17	0	0	0	649,68
Cirerer i altres	5	0	0	12,78	29,58	95,03	150,09	163,87	108,05	8,19	0	0	0	567,58
Horticoles	4	0	0	0	41,98	96,71	200,81	206,1	138,1	25,08	0	0	0	708,78
Ametller	1	0	0	0,98	5,43	25,78	76,64	125,13	83,63	-4,45	0	0	0	313,13
Necessitats	(mm)	0	0	12,3	17,79	36,8	86,72	102,48	67,11	9,09				332,29
de reg	(m³/Ha)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>123,0</b>	<b>177,9</b>	<b>368,0</b>	<b>867,2</b>	<b>1024,8</b>	<b>671,1</b>	<b>90,9</b>				<b>3322,9</b>

**Annex XI.- Entrevistes als actors implicats**

### **AXI.1.- Entrevista a Antoni Espanya, director dels Serveis Territorials del DAR a les Terres de l'Ebre**

#### **a. Característiques de la zona**

La major part de la pagesia de la zona són gent jubilada que no farà una inversió per transformar la seva finca en regadiu. A més, moltes de les finques de la zona, sobretot dels primers sectors de la infraestructura, són superfícies molt desnivellades. En aquestes parcel·les la inversió no té gaire sentit. Les dimensions de les parcel·les depenen del conreu, les de secà solen tenir unes 3 Ha, i les de regadiu entre 5-6 Ha.

Ja fa uns anys que existeixen persones externes a la zona que compren grans superfícies per fer transformacions en regadiu (famílies valencianes i alguna de Barcelona). En aquest sentit, aquest regadiu pot tornar a obrir portes a capital extern (empreses cítriques, no famílies productores) que s'implanten a la zona.

En relació als conreus, existeixen diferents problemàtiques i punts forts, en funció de cada cultiu, per exemple:

- Olivera; és un conreu que s'adapta molt a la zona de transformació i amb molta cultura a les dos comarques. Abans de la guerra civil es va exportar producció a EEUU, però després de la guerra, Itàlia ja dominava el mercat d'aquest producte. El gran problema d'aquesta producció és la comercialització.
- Cítrics; les darreres cinc campanyes han estat cada cop més desastroses, arribant a preus de venda per sota dels costos de producció. Cuides i tractes la teua collita, per a que una empresa te la vingue a collir i comercialitzar. Quan la empresa ha venut el producte, es quan te paga, i a més, en funció de com està el mercat. Ella sempre conserva els marges de rendiment, però i la pagesia??  
La última campanya els costos de producció eren de 0,15 €/kg en la mandarina, i el preu de venda va ser de 0,09-0,1 €/kg  
No es veu clara la introducció de noves varietats per tal d'augmentar el temps al mercat dels cítrics. S'han intentat adaptar a la zona noves varietats de mandarina, però estes desenvolupen malalties a la soca o bé, en pocs dies es fa malbé la producció a l'arbre. No es pot produir cítric en zones de 150-200 m, com ha d'aguantar la fruita a l'arbre??
- Hortalisses, a Europa hi ha una carència en estos productes, està important producte de Marroc i Egipte. Potenciar la producció d'aquestes productes pot resultar rendible per la pagesia. Independentment que aquests conreus estiguin lligats a més mà d'obra, si el producte té un preu decent al mercat, aquesta és una bona opció. A més, el tipus de terra i la possibilitat d'aigua que dona el regadiu fa possible aquesta sortida.

Quan es planteja la opció de nous cultius alternatius a la zona per tal de donar rendibilitat al sector, es comenten els cultius energètics. Però no es contempen com una solució viable, aquests necessiten de grans quantitats d'aigua, i en aquest cas, l'aigua s'haurà de veure quin preu té. A més, es necessiten grans extensions per fer rendibles aquestes produccions, situació que no existeix a la zona.

#### **b. Visió del canal**

La visió general de la infraestructura no és gaire positiva, es té la sensació que l'aigua arriba molt tard per a la pagesia de la zona. Ara ja no es poden endeutar més, no poden assumir els costos de les transformacions a regadiu.

A més, són molts els productors que ja han invertit en tenir aigua a les seues finques, ara tenen

pous amb aigua de molt bona qualitat. L'aigua que tenen, a més de ser bona, ja saben quines són les dosis dels tractaments i les freqüències. El fet de adherir-se al regadiu significa perdre qualitat en l'aigua de reg, afectacions a les collites i correccions dels tractaments.

Són molts els que es qüestionen a qui beneficia aquesta obra, si a la pagesia o al sector de la construcció.

Es pregunta pels diferents actors i la sensació que es té d'aquests; del DAR es pensa que l'obra només és una justificació política del Departament, de la empresa pública que la gestiona (Regsa) és feina en temps de crisi, UP i la PDE són sectors que estan qüestionant fortament la infraestructura, reflectint el desencantament i la opinió de la gent del territori. La comunitat de regants no és representativa, els delegats són escollits "a boleo" i los grans propietaris són los que parlen i decideixen.

## **AXI.2.- Lluís Cortiella, president de la Comunitat de Regants del X-S**

L'entrevistat és el president de la Comunitat de Regants del X-S des d'aproximadament l'any 2000. Aquesta comunitat de regants està formada per 13 comunitats base, una per municipi, a excepció del terme municipal de Tortosa, que està dividida en dos (Tortosa-Reguers i Tortosa-Vinallop).

Les comunitats base tenen una funció de cura/defensa del territori sobre el qual s'implanten. El conjunt de les comunitats base forma la Comunitat General de Regants X-S, cada comunitat base té 4 representants en les reunions de la comunitat general (assemblees generals). A més, les comunitats base, tenen les seves pròpies reunions, les juntes de govern, que es realitzen en una peridocitat d'una reunió per mes. La comunitat general és la que té la concessió. Paral·lelament a aquestes reunions es realitzen comissions de seguiment, que es realitzen cada 4 mesos i hi participen representants del Departament de Medi Ambient, Regsa, DAR, comunitat de regants i els diferents ajuntaments.

Cap al 1999 es formalitzen els estatuts, posteriorment es legalitza la comunitat de regants, i finalment, cap al 2002 s'aprova la concessió de la CHE.

Cada sector té associat un projecte de reg i de xarxes de distribució, a excepció del primer sector, que en té dos de separats, un per al projecte de reg i un altre per la xarxa de distribució.

Per tal de fer arribar l'aigua del regadiu a les finques, s'han de coordinar els diferents sectors per separat. Així, es crea un grup de treball format per la comunitat base, supervisat per la comunitat general i on hi participen els propietaris de finques adherits del sector en concret.

En l'actualitat l'obra està en execució. Concretament el 4rt sector s'entrega el proper juliol, el 5è sector està en estat de licitació i el 6è/7è (que pertany a la zona de freginals) hi existeix un reg pilot en funcionament.

Aquest reg pilot està format per 1000 Ha de transformació màximes. Es proposava començar el regadiu en unes 375 Ha considerant que existien unes 620 Ha possibles. Actualment existeixen 621 Ha adherides al reg pilot i en situació tancada, no es permeten noves adhesions. Es planteja tornar a obrir la comunitat a nous propietaris quan es connectes el reg al X-S. Quan aquesta connexió sigui real, les condicions canviaran. Aquests propietaris han entrat a formar part del reg pilot amb un cost de l'aigua de 0,12 €/m<sup>3</sup> i on la transformació assumida ha estat < 519,18€/jornal. Quan estiguin definitives les condicions per a entrar en el X-S, la comunitat de regants de Freginals haurà de canviar les seues condicions d'entrada i adaptar-se a les del X-S (en el cas de que hi hagi diferència de preu en la inversió de la transformació, preu de l'aigua €/m<sup>3</sup>, etc...).

En l'actualitat la Comunitat de Regants no té socis definitius, només es consta de les dades d'unes enquestes que es van fer fa uns anys. En aquests enquestes s'informava de la superfície que tenia cada propietari en la zona i es convidava a adherir-se a la comunitat gratuïtament, i sota unes condicions. Ara aquestes condicions canviaran, tot i que aquestes noves condicions encara no són públiques. La Comunitat General del X-S calcula que aproximadament un 70% d'adhesions respecte la superfície bruta (25.000 Ha). El preu de venda de l'aigua no està definida encara, tampoc el cost de les transformacions o la quantitat d'entrada per formar part de la comunitat. Regsa està elaborant un document que aclareixi aquestes condicions. A més, s'han estat realitzant reunions entre el DAR, Regsa i la Comunitat General.

També es pretén limitar el consum d'aigua amb el cost i no en la quantitat, és a dir, mitjançant una factura fraccionada (més consumeixes, més pagues).

Es vol gestionar ajudar a la pagesia en aquestes inversions amb l'ICA, de manera que per costos superiors a 10.000 € es facilitaran préstecs a 25 anys (interessos del 2% més l'euríbor). En funció de la quantitat a pagar, els préstecs estaran compresos entre 10 i 25 anys.

No està prevista una concentració parcel·lària en la superfície del regadiu. Això provocarà una realitat de finques distribuïdes pel territori, un encariment de la xarxa de distribució (més hidrants, més longitud de xarxa,...) i la existència de més maquinària. Disminuint la eficiència global del regadiu (en termes energètics i econòmics).

#### **a. Característiques de la zona**

La pagesia de la zona del regadiu és un sector dedicat a temps parcial, però la economia de la zona està condicionada fortament a la existència de l'agricultura (indústria de l'oli, dels cítrics,...).

La superfície mitja de les finques que pertanyen a la zona de transformació és aproximadament 1 Ha.

A nivell de cultius, els darrers 5 anys el cultiu dels cítrics no ha estat rentable, amb una caiguda continuada dels preus de venda. La estratègia és la de diversificar les varietats per tenir el producte més temps en el mercat.

La situació de l'oli és semblant, el preu la darrera campanya no va ser gaire alt.

El gran problema és la distribució i comercialització de la producció d'oli i dels cítrics, cosa que es pot fer extensiva, a la resta de productes i conreus que produeixen les terres de l'ebre.

#### **b. Visió del canal**

La visió general de la infraestructura és positiva, com també la sensació del procés. L'entrevistat afirma la bona sensació obtinguda ( t'expliquen altres projectes de regadius que estan funcionant, fas visites a aquests, estàs dins d'una xarxa de comunitats generals de regadius d'arreu de l'estat espanyol,...), cosa que genera més informació i punts de vista.

### **AXI.3.- Joan Montesó, coordinador d'Unió de Pagesos a les Terres de l'Ebre**

#### **a. Característiques de la zona**

Es comenten les diferències que presenten les explotacions.

Les característiques de la zona d'actuació esta marcada per la heterogeneïtat topogràfica. Així, es poden determinar tres tipus de zones que s'han anat perfilant per part dels participants del territori, condicions per les irregularitats de l'entorn. Per una banda tenim una zona inicial amb finques petites i irregulars amb una agricultura en regressió. La presencia de pinar (pi blanc) es una de les senyals que determinen aquesta zona. A nivell de cultius hi trobem cultius de seca i terrenys erms o no productius des d'una visió agrària. Aquesta zona esta a la zona de captació.

La segona zona pertany als termes de Xerta i Aldover, on hi trobem explotacions petites i de baixa rendibilitat.

La tercera zona seria dels termes de Tortosa, Roquetes i Sta. Barbara. Hi trobem finques de dimensions més grans, on la presencia dels cítrics és important. Això indica les transformacions que ha anat fent la pagesia, a través de pous i l'adaptació dels cultius al terreny.

La conversa segueix i no es concreta quina distribució de finques o cultius segueix més endavant.

A nivell social trobem una població d'edat avançada i endeutada, i amb dificultat de continuació generacional, ja que el jovent no continua les explotacions familiars (fet extrapolable a l'agricultura catalana).

A nivell de cultius, trobem l'olivera, els cítrics i l'horta de forma majoritaria. La presencia d'horta i cítrics esta condicionada a l'existència de pous particulars o bé, en zones properes al canal de la dreta de l'Ebre, del qual en reben aigua. La rendibilitat econòmica i situació de mercat d'aquests cultius és:

- Olivera: preu de venda 1,5-2 euros/ l; aquest preu de venda està per sota dels costos de producció. Cal destacar que ens trobem en una zona gran productora d'oli que genera una comercialització que dificulta obtenir marges de benefici per part del pagès i cooperatives (Soldebre i Santa Bàrbara). No és comparable aquesta realitat amb la zona de les Garrigues, on es produïeix un oli de qualitat i la comercialització és directa. Aquest fet dificulta continuïtat del cultiu de la olivera per part de la pagesia i ha fomentat una transformació cap al cultiu dels cítrics.
- Cítrics: cultiu en augment en els darrers anys (en zones on es diposava d'aigua) però en l'actualitat fortament condicionat pels preus de mercat. Preu de venda de les darreres campanyes 0,15 euros/kg (mandariuna). Panorama que dificulta una aposta pels cítrics en l'actualitat.
- Cirerer, és un cultiu present a la zona a petita escala. S'han experimentat plantacions que finalment han estat transformades a cítrics degut a un condicionant de cultiu: la falta de hores fred de la zona, entre altres.
- Horta; en l'actualitat hi ha explotacions en diversificació de cultius on la horta hi és present, en el cas de l'entrevistat disposa de cultiu hidropònic de bajoca i pimentó. La possibilitat d'una aposta per l'horta es veu dificultada pel panorama actual i la mà d'obre i inversions necessàries.

Se li pregunta a l'entrevistes les possibles alternatives per tal de donar rendibilitat al sector de la zona. Es comenta la necessitat d'un canvi de concepte de les explotacions (regadiu sostenible i morden) i es planteja l'alternativa dels cultius energètics (biogàs).



## **b. Visió del canal**

Unió de Pagesos defensa la necessitat d'aigua per a l'agricultura de la zona, en forma de regadiu i no únicament mitjançant la execució del canal actual.

Es qüestiona el dimensionament de la infraestructura en construcció, l'alternativa escollida (canal) i el paper de la Comunitat de Regants.

Pel que fa al canal en construcció, es planteja la possibilitat d'haver aprofitat l'antic canal i implementar una canonada a pressió (i no un sistema en règim de làmina lliure) disminuint el cost d'obra i la intervenció al territori.

A més, l'alternativa escollida (canal) planteja problemes afegits en la zona, formació d'algues (disminució qualitat de l'aigua, implementació forçosa de la neteja del canal), entrada de residus (branques, pedres, fangs,...) degut als forts vents de la zona,.....

Hi ha una percepció de que el projecte només es centra en la execució de l'obra del canal i no afronta aspectes com l'arribada de l'aigua a les finques. El fet de la forma telescòpica del canal, que políticament és argumentat per tal de rebatre un possible transvasament, presenta grans dubtes, ja que un cop realitzada la obra resulta de fàcil execució una ampliació i adaptació del canal cap a terres valencianes.

En l'actualitat l'obra es troba en execució però no hi ha respostes de com es realitzarà l'arribada de l'aigua a les finques, com es gestionarà aquest procés ni que en té responsabilitat.

A més, un dels fets que dificultaria la implementació del reg a la zona és la heterogeneïtat de les finques i la impossibilitat de la realització d'una concentració parcel·lària. Aquesta no està prevista i això condiciona fortament els preus de l'arribada de l'aigua a finca.

També genera incertesa la qualitat de l'aigua provinent del riu, molts pagesos que en l'actualitat disposen de pous coneixen la propietat de l'aigua amb la que reguen, ja que és una informació necessària pel maneig dels cultius (necessitats d'adovat, sistemes de reg). Aquesta informació no ha estat facilitada per altres actors (Regsa, DAAR, comunitat de regants X-S), tot i les demandes de UP. Cal destacar les problemàtiques de l'aigua que vindria pel canal: contaminació, presència d'algues, mejillon cebra, etc., fets que es silencien per part de l'administració.

Comunitat de Regants, falta d'informació de: quanta gent regarà, costos de la transformació, i si l'aigua necessària per l'agricultura és inferior a la transportada pel canal? Com se gestionen los excedents? Com se gestiona la figura dels pous (i l'aigua que aporten al regadiu)?

**AXI.4.- Josep Maria Franquet, Dr. Enginyer Agrònom i director del centre de la UNED a Tortosa**

L'entrevistat comenta que la superfície de la explotació mitjana de la zona de la transformació és d'entre 7 i 8 Ha, cosa que és pot verificar consultant en la enquesta d'explotacions agràries que realitza el DAR, per tal de tenir dades més actualitzades.

En l'actualitat existeixen notícies relatives a la conca de l'Ebre, s'està plantejant ampliar aquesta conca hidrogràfica i incloure la conca del riu Sènia. L'entrevistat qüestiona aquest fet, donat que aquest darrer riu i té la seva pròpia conca independent i sense relacions en la de l'Ebre.

En relació als cultius de la zona, el conreu de la oliva és un exemple de conreu adaptat a la zona de transformació, tant per les condicions climàtiques com per les característiques del sòl i topogràfiques.

Els cítrics s'han adaptat en zones on existeix reg en les proximitats, però el context actual de mercat no és gens positiu per aquest conreu.

Quan es plantegen conreus alternatius en la zona, no es veu clar apostar pels cultius energètics. Les raons són diverses, primerament aquests requereixen de terrenys plans i grans, aquestes característiques no responen a la estructura de la propietat mediterrània. A més, són conreus totalment mecanitzats, cosa que dificulta la seua implantació en la zona del regadiu.

El problema de la zona és l'oligopoli de la distribució, les relacions de poder estan fixades per les centrals de compres i les grans superfícies. El sector agrari/ramader és l'únic sector on el preu és fixat pel comprador, a excepció dels consumidors. Això condiciona fortament el propi sector.

**b. Visió del canal**

Es parla una mica de la història del canal, i dels antecedents. S'afirma que la proposta de canal telescòpic es defensa per tal de tancar la qüestió del transvasament, hi havia sectors de la societat que pensaven que aquesta aigua no seria per regar. Es qüestiona l'alternativa escollida i la destrucció de l'antic canal; es pensa que existien solucions intermitges per tal de donar aigua a la pagesia de la zona que no impliquessin tantes obres i inversió pública.

En quant al dimensionament, les dotacions associades als conreus proposats es veuen sobreestimades. Les dotacions necessàries de reg de suport per l'olivera es troben entorn els 1500 m<sup>3</sup>/ Ha·any; i les de cítrics a ple reg ronden els 4500 m<sup>3</sup>/ Ha·any.

Per la seva experiència en plantejament i execució de regadius l'entrevistat també qüestiona la concentració parcel·lària; comenta que les característiques de distribució de la terra i les relacions emocionals (finques provinents de la família normalment) i culturals de la zona, impossibiliten aquesta concentració. També comenta que aquestes concentracions actualment plantegen problemes de canvis bruscos del territori i impactes ambientals negatius, així que s'han de realitzar amb tècnics molts sensibles a aquestes qüestions. El fet de no fer concentració, genera alts costos d'instal·lació de les infraestructures fins a les finques i també de manteniment de les mateixes. Cosa que s'ha de tenir en compte en projecte.

En la opinió de l'entrevistat, fins al final de la obra no es coneixerà del cert qui s'adherirà al regadiu i qui no. En un principi aproximadament entre el 20-30% de propietaris, uns 5 anys després de les obres, generalment la majoria dels propietaris s'adhereixen. El context de crisi actual condiciona aquestes adhesions. De forma general, es qüestiona fortament l'alternativa escollida i els costos associats a l'obra.

## **AXI. 5.- Susana Abella, membre de la Plataforma en Defensa de l'Ebre**

### **a. Característiques de la zona**

Des del punt de vista de la entrevistada qui ha volgut fer regadiu a la zona en qüestió ja l'ha realitzat, i amb una aigua de molt bona qualitat.

D'altra banda la població de la zona és diferent, en el cas dels pagesos es tracta de una població envellida, només cal assistir a les reunions de la comunitat de regants. Tot i això, si parlem de propietaris i propietàries de finques, aquí sí que existeix població jove, aquests posseeixen una finca i la utilitzen en temps d'oci. Aquests no representen a la pagesia.

La realitat és que la pagesia de la zona no té capacitat d'inversió per assumir una transformació a regadiu. Segons comentaris de pagesos afectats, l'any que van guanyar més diners, va ser quan es van vendre la finca, ja transformada a regadiu. Això és especular en les terres agrícoles.

Com és sabut aquesta obra és realitza mitjançant diners públics, per tant la obra la paguem tots, no és pot especular d'aquesta manera, estem pagant una obra que beneficia als propietaris no perquè hi podran fer regadiu sinó perquè podran vendre les seves terres com a terres de regadiu i no de secà.

Així, es ben probable que siguen grans empreses provinents de València les que aprofiten aquesta situació. Allà hi ha una situació de aquífers molt contaminats per presència de nitrats, cosa que aquí encara no és així.

En aquest sentit, no vol semblar que estigui en contra del regadiu o del desenvolupament de la pagesia, al contrari, però aposta per un cultiu d'oliveres de secà amb reg de suport i en una infraestructura convenientment dimensionada.

Quan es planteja el Xerta-Sénia es preveu un preu de venda dels cítrics molt alt, cosa que en l'actualitat no és real, el desenvolupament dels cítrics ha arribat al seu sostre. En canvi, aquesta tendència no l'ha sofert la olivera, que sempre es cull i mai es llença. Tot i que són cultius molt diferents i els costos ambientals no tenen res a veure, cal fer alguna comparació.

### **b. Visió del canal**

Aquesta infraestructura representa un anhel històric per una obra concebuda en els 60 i que s'associa a una promesa d'aigua a la qual s'agafen els alcaldes dels municipis afectats. Així, afirma que aquesta obra representa un engany per a les Terres de l'Ebre, ja que també es ben curiosa la concessió del propi canal, aprovada per la CHE paral·lelament a les concessions per al transvasament derogat.

Així, la conclusió final és una oposició frontal a aquestes definicions de reg, apostant per un regadiu que tingui en compte les característiques de les Terres de l'Ebre.

## **AXI.6.- Agricultor professional amb terres a la zona de transformació**

### **a. Característiques de la zona**

La major part de la pagesia de la zona són gent jubilada que no farà una inversió per transformar la seva finca en regadiu. A més, moltes de les finques de la zona, sobretot dels primers sectors de la infraestructura, són superfícies molt desnivellades. En aquestes parcel·les la inversió no té gaire sentit. Les dimensions de les parcel·les depenen del conreu, les de secà solen tenir unes 3 Ha, i les de regadiu entre 5-6 Ha.

Ja fa uns anys que existeixen persones externes a la zona que compren grans superfícies per fer transformacions en regadiu (famílies valencianes i alguna de Barcelona). En aquest sentit, aquest regadiu pot tornar a obrir portes a capital extern (empreses cítriques, no famílies productores) que s'implanten a la zona.

En relació als conreus, existeixen diferents problemàtiques i punts forts, en funció de cada cultiu, per exemple:

- Olivera; és un conreu que s'adapta molt a la zona de transformació i amb molta cultura a les dos comarques. Abans de la guerra civil es va exportar producció a EEUU, però després de la guerra, Itàlia ja dominava el mercat d'aquest producte. El gran problema d'aquesta producció és la comercialització.
- Cítrics; les darreres cinc campanyes han estat cada cop més desastroses, arribant a preus de venda per sota dels costos de producció. Cuides i tractes la teua collita, per a que una empresa te la vingue a collir i comercialitzar. Quan la empresa ha venut el producte, es quan te paga, i a més, en funció de com està el mercat. Ella sempre conserva els marges de rendiment, però i la pagesia??  
La última campanya els costos de producció eren de 0,15 €/kg en la mandarina, i el preu de venda va ser de 0,09-0,1 €/kg  
No es veu clara la introducció de noves varietats per tal d'augmentar el temps al mercat dels cítrics. S'han intentat adaptar a la zona noves varietats de mandarina, però estes desenvolupen malalties a la soca o bé, en pocs dies es fa malbé la producció a l'arbre. No es pot produir cítric en zones de 150-200 m, com ha d'aguantar la fruita a l'arbre??  
S'està regant aquests cultius amb dotacions d'entre 5.600 i 6.000 m<sup>3</sup>/Ha·any.
- Hortalisses, a Europa hi ha una carència en estos productes, està important producte de Marroc i Egipte. Potenciar la producció d'aquestes productes pot resultar rendible per la pagesia. Independentment que aquests conreus estiguin lligats a més mà d'obra, si el producte té un preu decent al mercat, aquesta és una bona opció. A més, el tipus de terra i la possibilitat d'aigua que dona el regadiu fa possible aquesta sortida.

Quan es planteja la opció de nous cultius alternatius a la zona per tal de donar rendibilitat al sector, es comenten els cultius energètics. Però no es contempen com una solució viable, aquests necessiten de grans quantitats d'aigua, i en aquest cas, l'aigua s'haurà de veure quin preu té. A més, es necessiten grans extensions per fer rendibles aquestes produccions, situació que no existeix a la zona.

### **b. Visió del canal**

La visió general de la infraestructura no és gaire positiva, es té la sensació que l'aigua arriba molt tard per a la pagesia de la zona. Ara ja no es poden endeutar més, no poden assumir els costos de les transformacions a regadiu.

A més, són molts els productors que ja han invertit en tenir aigua a les seues finques, ara tenen

pous amb aigua de molt bona qualitat. L'aigua que tenen, a més de ser bona, ja saben quines són les dosis dels tractaments i les freqüències. El fet de adherir-se al regadiu significa perdre qualitat en l'aigua de reg, afectacions a les collites i correccions dels tractaments.

Són molts els que es qüestionen a qui beneficia aquesta obra, si a la pagesia o al sector de la construcció.

Es pregunta pels diferents actors i la sensació que es té d'aquests; del DAR es pensa que l'obra només és una justificació política del Departament, de la empresa pública que la gestiona (Regsa) és feina en temps de crisi, UP i la PDE són sectors que estan qüestionant fortament la infraestructura, reflectint el desencantament i la opinió de la gent del territori. La comunitat de regants no és representativa, els delegats són escollits "a boleo" i los grans propietaris són los que parlen i decideixen.